

Teilberichte 1-6, 28. Februar 2005

Energieeffizientes Bauen - Defizite in der Hochschulausbildung

Ausgearbeitet durch
Markus Kunz, Zürcher Hochschule Winterthur
Thomas Lang, K.M. Marketing AG
Ruedi Messmer, K.M. Marketing AG

Im Auftrag des
Bundesamts für Energie

Inhalt

Teilbericht 1, Analyse Ausbildungsgänge	3
Teilbericht 2, Interviews Studiengangleitern	108
Teilbericht 3, Protokolle Begleitgruppen-Sitzungen und Expertengespräche	145
Teilbericht 4, Delphi-Studie Vorbereitung Experten-Workshops	191
Teilbericht 5, Experten Workshop Markt	203
Teilbericht 6, Interviews Entwurfsarchitekten	217

Das Projekt wurde im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE ausgearbeitet. Der Inhalt des vorliegenden Berichts entspricht nicht notwendigerweise der Meinung des BFE.

Aus Gründen der Lesbarkeit wurden meist männliche Formen verwendet; gemeint sind aber natürlich beide Geschlechter.

EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen – Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch

Teilbericht 1
Energieeffizientes Bauen - Defizite in der Hochschulausbildung

Analyse der Ausbildungsgänge von ausgewählten Hochschulen

17. November 2003

Ausgearbeitet durch

K.M. Marketing AG

Stadthausstrasse 41

8402 Winterthur

Mitarbeit

Nadine Allal, Géneve

Richard Anrig, Effretikon

Thomas Lang, Winterthur

1 Inhaltsverzeichnis

2	Zusammenfassung	4
3	Analyse Studiengänge Architektur	6
3.1	Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) –Winterthur	6
3.2	Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) – FBB Muttenz	11
3.3	Berner Fachhochschulen (BFH) – Bern	16
3.4	Berner Fachhochschulen (BFH) – Burgdorf	23
3.5	Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) – EIG Genf	30
3.6	Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) – EI Freiburg	34
3.7	Fachhochschule Nordostschweiz (FHO) – Chur	38
3.8	Fachhochschule Nordostschweiz (FHO) – St. Gallen	43
3.9	Fachhochschule Zentralschweiz (FHZ) – HTA Luzern	47
3.10	Scuola Universitaria Profesionale della Svizzera Italiana (SUPSI) –Cannobio	51
3.11	Eidgenössische Technische Hochschule (ETHZ) – Zürich	56
3.12	Eidgenössische Technische Hochschule (EPFL) – Lausanne	62
4	Analyse Studiengänge HLKS/Maschinenbau	67
4.1	Fachhochschule Zentralschweiz – HTA Luzern (HLKS)	67
4.2	Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) –Winterthur (Maschinenbau)	73
4.3	Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) – Vaud (Génie Thermique)	79
4.4	Berner Fachhochschulen (BFH) – Burgdorf (Maschinenbau)	83
5	Analyse Studiengänge Bauingenieurwesen	91
5.1	Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) –Winterthur	91
5.2	Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) – Genf	98
5.3	Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) – Vaud	102

2 Zusammenfassung

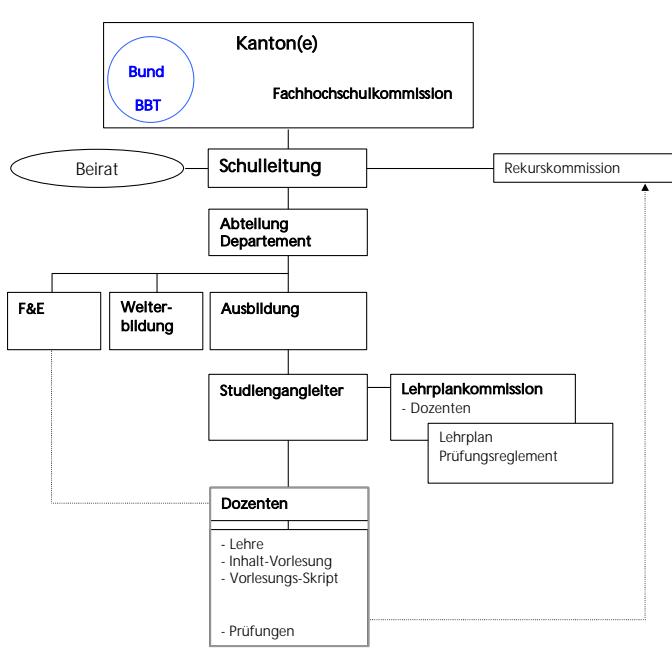
Ziel

Das Ziel dieser Analyse war zu klären, wie das Thema Energie organisatorisch und inhaltlich in den bestehenden Ausbildungsgängen integriert ist.

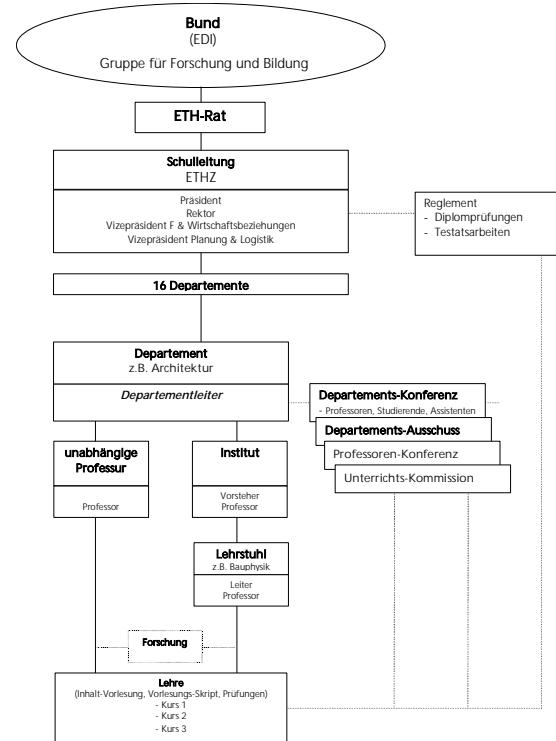
Arbeiten

Es wurden zwölf Architektur-, vier HLKS/Maschinenbau- und drei Bauingenieur-Ausbildungsgänge analysiert. In der Analyse wurden die Ausbildungsziele, die Organigramme, die Stundentafel des Studiengangs und die Frage „Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?“ genauer untersucht. Für die letzte Frage waren die Stichworte *Energie*, *Umwelt*, *Nachhaltigkeit*, *Ökologie* oder *Wärmedämmung* die Indikatoren, dass das Thema Energie in diesem Fach enthalten sein könnte.

Organisation



Organigramm der Fachhochschulen. Diese weisen im Grossen und Ganzen alle die selbe organisatorische Grundstruktur auf.



Organigramm der ETHZ und EPFL

Nachhaltigkeit in den Ausbildungszielen

Bei zwei Dritteln der analysierten Hochschulen führen die Themen Nachhaltigkeit, Ökologie, Umwelt oder Energie als Ausbildungsziel. Das Wort Nachhaltigkeit findet man ausschliesslich bei Architektur-Ausbildungs-gängen. Das Wort Energie dafür bei der Ausbildung zum HLKS-Ingenieur.

Studiengänge Architektur

Die Analyse der Stundentafeln zeigt, dass man die Architektur-Vorlesungen grob in vier Themen-Bereiche gliedern kann:

1. Architektur (Entwurf, Konstruktion, Perspektiven, Bildnerisches Gestalten,...)
2. Bautechnik (Bauphysik, Haustechnik, Baurealisation, Baurecht, Ökologie, praktische Konstruktion ...)
3. Naturwissenschaften & Mathematik (Mathematik, Physik,...)
4. Allgemeinbildende Fächer (Sprache, Gesellschaft, Kultur, Kommunikation,...)

Das Thema Energie (Indikatoren: Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit, Ökologie oder Wärmedämmung) findet man fast ausschliesslich im Themen-Bereich Bautechnik. In folgenden Fächern setzen sich die Studenten mit dem Thema Energie auseinander:

1. Haustechnik, Technische Installationen
2. Bauphysik, Bautechnologie,
3. Ökologie, Materialwahl
4. praktische Konstruktion
5. Physik

Energie und Nachhaltigkeit wurden in der Architektur-Ausbildung thematisiert. Im Themen-Bereich Architektur sind Energie und Nachhaltigkeit jedoch nicht explizit erwähnt. Ob Energie und Nachhaltigkeit in der Ausbildung Querschnittsfunktionen einnehmen, oder ob sie nur in einzelnen Bautechnik-Fächern – losgelöst vom eigentlichen Bauprozess – abgehandelt werden, kann nicht abschliessend beantwortet werden.

Studiengänge HLKS/Maschinenbau

Vorbemerkung: Aus den Studiengängen HLKS/Maschinenbau werden die Gebäudetechniker rekrutiert – heute gibt es keine eigentlich Ausbildung zum Gebäudetechniker.

HLKS: Die Studienrichtungen Heizung-Lüftung-Klima, Heizung-Sanitär wird gesamtschweizerisch nur an der HTA Luzern angeboten, der Studiengang Génie thermique an der HES-SO Vaud kann momentan nicht besucht werden. In den Fächerbeschreibung der HTA-Luzern ist das Thema Energie allgegenwärtig. Inwieweit die Inhalte sich auch auf „Energieeffizienz“ beziehen, ist – mit Ausnahme des Fachs Vertiefung Heizung-Sanitär – nicht klar.

Maschinenbau: Die Ausbildungs-Inhalte beziehen sich sehr stark auf Apparate und Maschinen. Inwieweit eine Übersetzung auf das Gebäude resp. die Gebäudetechnik erfolgt, ist nicht ersichtlich. Erste vertiefende Gespräche mit Fachhochschuldozenten aus diesem Bereich zeigen, dass diese Übertragung auf das Gebäude resp. Die Gebäudetechnik nur bedingt erfolgt.

Studiengänge Bauingenieurwesen

Tragsysteme im Hochbau bilden einen kleinen Teilbereich der Ausbildung der Bauingenieure. Infrastrukturbauten (Brücken, Masten, Wasserbau, Flussbau, Tunnelbau, Baugruben, Verkehrswege,...) sind die Hauptthemen in der Ausbildung – und haben geringe Überschneidung zum Thema Energie im Bau.

In den Fächern, in welchen Hochbautechnik vermittelt wird, ist das Thema Energie/Ökologie angesprochen. Der Stellenwert, den das Thema Energie im Bau einnimmt ist jedoch nicht ersichtlich.

Fazit der Analyse

Das Thema Energie wird in den verschiedenen Ausbildungs-Lehrgängen häufig erwähnt. Die Grundlagen und die Strukturen, dass Energie im Bau in den analysierten Ausbildungsgängen thematisiert werden kann, sind somit vorhanden.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass das Thema Energie von den Hochschulen als wichtig erachtet wird. Wir können uns bei den folgenden Arbeiten darauf konzentrieren, wie weit die definitiven Inhalte von den Soll-Vorgaben bzw. wünschenswerten Inhalten abweichen und wie diese Abweichungen (Lücken) geschlossen werden können.

3. Analyse Studiengänge Architektur

3.1 Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) Winterthur, Department Architektur

3.1.1 Ausbildungsziele

Der Studiengang Architektur vermittelt das Rüstzeug, welches die Absolventinnen und Absolventen befähigt, bei der Gestaltung – dem Schaffen, dem Verändern und dem Erhalten von Gebäuden – verantwortlich mitzuwirken.

Das Bauen ist in ein Netz von kulturellen, politischen, gesellschaftlichen, ökonomischen und **ökologischen Zusammenhängen** eingebunden. Es ist ein Anliegen des Lehrkörpers, die Studierenden zu einer kritischen Auseinandersetzung mit diesen Rahmenbedingungen und Gegenwartsproblemen anzuregen.

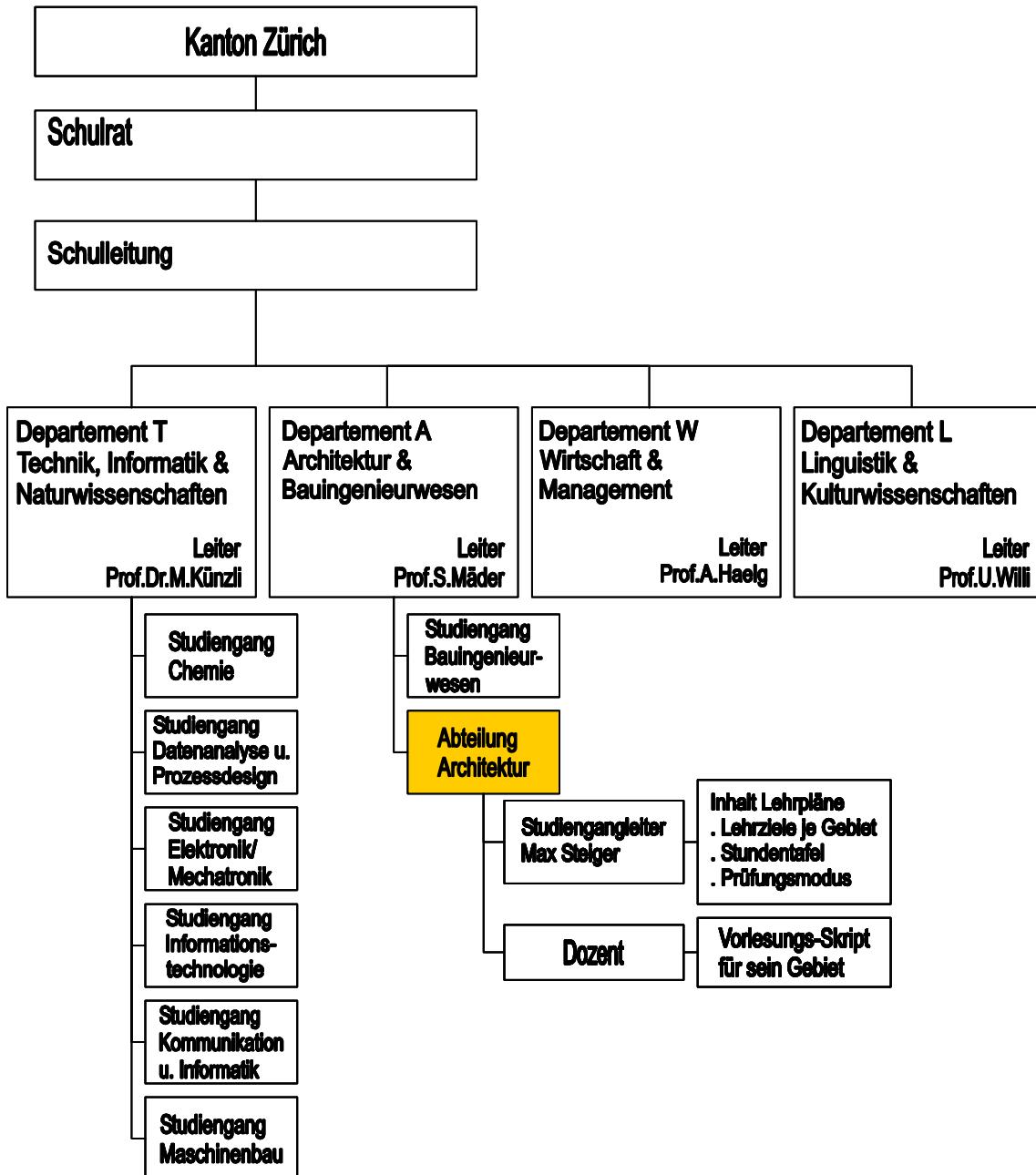
Architektur ist ein Ganzes; Entwurf, Konstruktion und Ausführung sind verschiedene Seiten derselben Sache und nur im Hinblick auf das Ganze zu verstehen, zu lernen und zu lehren. In diesem umfassenden Rahmen ist die Architektin FH bzw. der Architekt FH als Mitarbeitender im Architekturbüro kompetent für die Belange der Projektierung, der Ausführung und des Unterhalts von Bauwerken.

Eine solide Grundausbildung soll ArchitektInnen/FH befähigen:

- die geistes- und naturwissenschaftlichen sowie technischen Grundlagen nicht nur zu kennen, sondern zu verstehen
- sich innerhalb einer nützlicher Frist in ein bisher unbekanntes Fachgebiet, welches nicht Gegenstand der Ausbildung war, einzuarbeiten zu können.
- kreativ, d. h. unabhängig von gewohnten Denk- und Handlungsmustern, geeignete Lösungswege zu finden
- eine **angestrebte Lösung mit Sinn für Wirtschaftlichkeit und Schonung der Umwelt** zielbewusst zu verfolgen und zu Ende zu führen
- mit Vertretern anderer Fachgebiete zusammenarbeiten zu können
- sich selbstständig durch das Studium von Fachliteratur weiterzubilden.

Im Zentrum der Ausbildungsziele steht die Förderung des verantwortlichen Handelns in Beruf und Gesellschaft.

3.1.2 Organigramm ZHW



3.1.2 Stundentafel Studiengang Architektur ZHW

Studienjahr	1		2		3		4		Total
	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	
Architektur									
Entwerfen und Konstruieren	6	6	14	14	14	14			68
Studio							16	16	32
Darstellen und Gestalten	6	6							12
Bautechnik									
Konstruktives Entwerfen	6						4	4	14
Tragwerke und Grundbau			3	3	3	3			12
Haustechnik			3	3	3	3			12
Baurealisation			3	3	3	3			12
Bauphysik und Materialtechnologie			3	3	3	3			12
Urban Landscape	6						4	4	14
Kulturelle u. Soziale Grundlage d. Bauens			2	2					4
Rechtskunde, Baurecht					2				2
Allgemeinbildende Fächer									
Kultur, Gesellschaft, Sprache	3	3							6
Fremdsprache (Englisch oder andere Sprache)	2	2	2	2					8
Mitarbeiterführung, Kommunikation						2			2
Naturwissenschaften und Mathematik									
Mathematik	2	2							4
Physik	3	3							6
Vertiefungen									
Vertiefung A					2	2			
Vertiefung B					2	2			
Vertiefung C					2	2			
Vertiefung D					2	2			
Vertiefung W							4	4	
Vertiefung X							4	4	
Vertiefung Y							4	4	
Vertiefung Z							4	4	
Projektarbeiten									
Blockunterricht, Seminarwoche	X	X	X	X	X	X	X	X	
FH-Diplomarbeit								X	
Lktionen pro Woche	28	28	30	30	30	30	28	28	

3.1.3 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

(Stichworte: Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit, Ökologie, Wärmedämmung)

An der ZHW wird das Thema Energie im Lehrplan in folgenden drei Fächern und in der Seminarwochen genannt:

Haustechnik [HT]

2. Studienjahr 2 Lektionen 3. Studienjahr 2 Lektionen	Fördern der Fähigkeit der Studierenden, die Gesamtzusammenhänge zwischen Umfeld, Gebäude und Haustechnik zu erfassen durch branchenübergreifende Vermittlung der installationstechnischen Grundkenntnisse (gesamtheitliche Haustechnik). Vermitteln von angemessenen Kenntnissen der physikalischen Vorgänge und Technologien, die mit der Funktion eines Gebäudes zusammenhängen. Einbezug aktueller Entwicklungen mit besonderer Gewichtung der <u>Ökologie</u> . Bearbeiten von Anwendungsbeispielen zur optimalen räumlichen und technischen Einbindung von Haustechnik-Systemen in das architektonische Konzept.	
--	---	--

Bauphysik und Materialtechnologie [BMP]

2. Studienjahr 4 Lektionen	Im zweiten Studienjahr erfolgt das Vertiefen und Anwenden der bauphysikalischen und materialtechnischen Kenntnisse an einem gemeinsamen Unterrichts-Objekt oder ausgewählten Objekten der aktuellen Semesterarbeit. Die Lehrinhalte umfassen drei Pflichtthemen (<u>Energie</u> , Materialisation und integraler Komfort) und ein bis zwei Wahlthemen (z.B. Bauschadenanalyse, Lärmschutz). Für die Leitung und Durchführung sorgt ein Team aus Dozierenden für Entwerfen und Konstruieren. Bei Bedarf können Fachleute von extern oder aus anderen Fachbereichen beigezogen werden.	
-------------------------------	---	--

Bauphysik und Bauchemie [BPC]

1. Studienjahr 4 Lektionen (2 Lektionen Bauphysik, 2 Lektionen Bauchemie)	Kennen und Verstehen physikalischer und bauphysikalischer <u>Grundlagen des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes und des Gesamtenergieverbrauchs</u> als Basis zur Anwendung der aktuellen, einschlägigen Normen und Empfehlungen. Kennen und Verstehen chemischer, bauchemischer und material-wissenschaftlicher Grundlagen der Materialwahl bezüglich der Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit, des Bautenschutzes, der Sanierung und Entsorgung.	
--	---	--

Seminarwochen

jedes Semester	In jedem Semester dient eine Seminarwoche dem Bearbeiten von besonderen, möglichst fächerübergreifenden Themen. Pro Jahr kann eine Seminarwoche auswärts stattfinden. In der Seminarwoche im Wintersemester des 1. Studienjahres werden Fragen zum Thema <u>Mensch, Technik, Umwelt</u> bearbeitet.	
----------------	--	--

3.2 Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) Muttenz, Abteilung Architektur

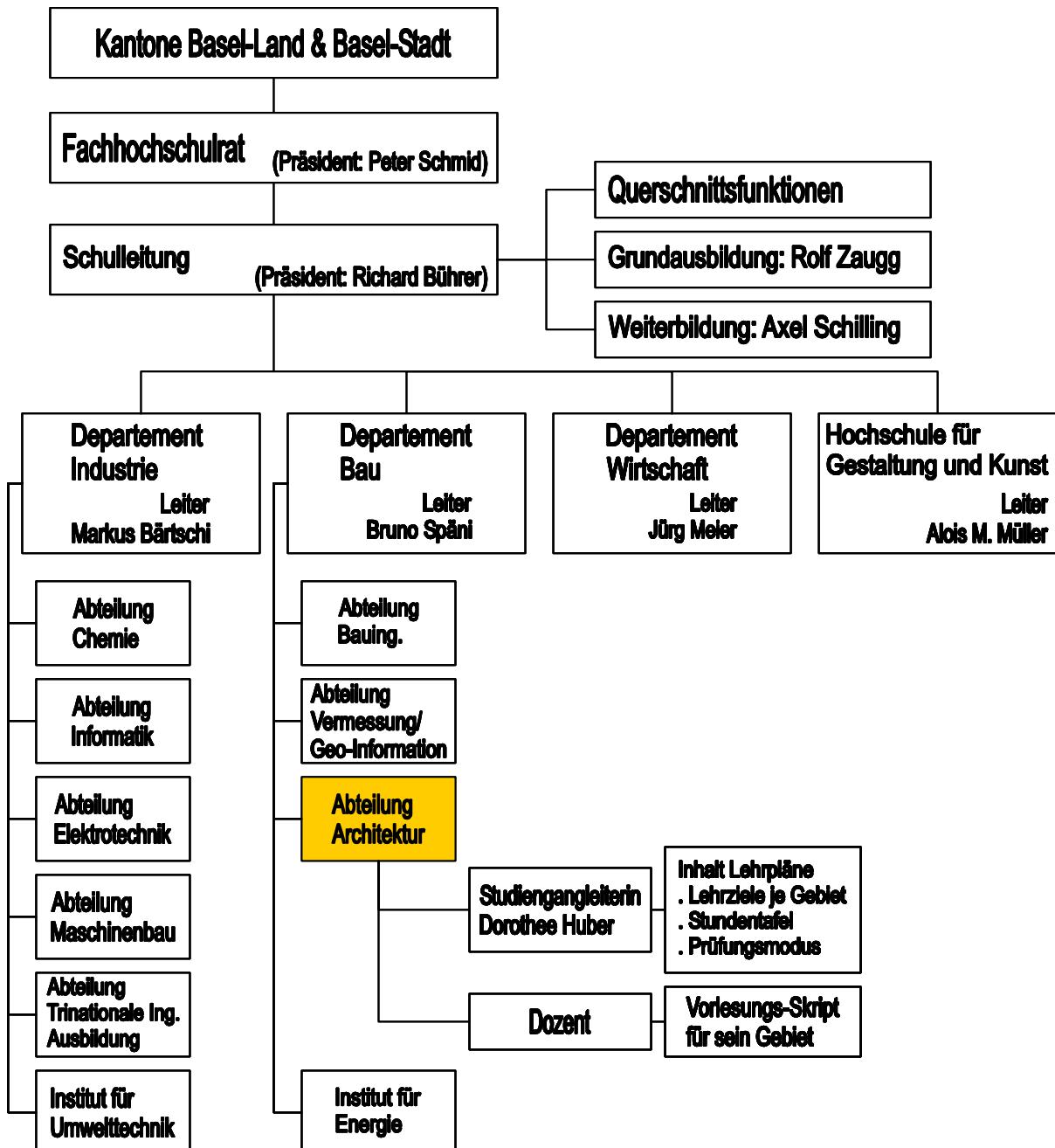
3.2.1 Ausbildungsziele

Die Abteilung Architektur der Fachhochschule beider Basel bildet ihre Studierenden zu weltoffenen, verantwortungsbewussten, für die Belange der gestalterischen Umwelt sensiblen Architekten und Architektinnen aus, welche

- die praktischen und theoretischen Grundlagen beherrschen und durch ihre Ausbildung in der Lage sind, eigene und fremde Projekte zu realisieren,
- methodische Grundlagen besitzen, um komplexe Probleme zu strukturieren und vernetzte Lösungsvorschläge zu erarbeiten,
- Bauen als Prozess erkennen und dank ihrer Grundausbildung sich in neue Arbeitsgebiete einarbeiten können,
- durch die Erfahrung mit realen Projekten und angewandten Forschungsaufgaben in den oberen Semestern den Dienstleistungscharakter und die Bedeutung der Kundenorientiertheit kennen,
- für Veränderungen offen sind, sich weiterbilden und bereit sind, Verantwortung zu übernehmen,
- ihre Arbeit kritisch prüfen und dokumentieren sowie mitteilen und präsentieren können,
- gruppendifynamische Erfahrung besitzen, um im Team verantwortlich mitzuarbeiten oder Führungsaufgaben zu übernehmen,
- in ihrem Handeln gesellschaftliche, ethische, **umweltbezogene, gestalterische und ökonomische Aspekte erkennen und berücksichtigen**,
- die geisteswissenschaftlichen, gestalterischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen erfolgreich für die Lösung baulicher Probleme im weitesten Sinne einsetzen können.

Diese Ausbildung ermöglicht den Absolventen und Absolventinnen, in Architekturbüros oder Planungsabteilungen anderer Unternehmungen der Baubranche tätig zu sein, nach einiger Erfahrung eigene Büros zu führen oder sich erfolgreich in die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung wie auch der Bauindustrie einzuarbeiten.

3.2.2 Organigramm FHNW Muttenz



3.2.3 Stundentafel Architektur FHNW Muttenz

Studienjahr	1		2		3		4		Total
	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	
Pflichtfächer									
Analyse, Entwurf, Konstruktion	12	12	12	12	12	12	12	12	96
Berufsbezogenes Fach									
Bauphysik / Akustik	2	2	2	2	3	1	1	1	14
Tragkonstruktion	3	3	3	3	3	3	2	2	22
Haustechnik					6	3		2	11
Bauausführung, Ökonomie und Recht					3	3			6
Architekturgeschichte	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Wahrnehmung und Darstellung	2	2	2	2	2	2			12
Grundlagenfach									
Mathematik, Darstellende Geometrie	4	4	4	2					14
Naturwissenschaften	2	2	2	2		2			10
Psychologie, Soziologie, Kommunikation	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Wahlpflichtfach									
Englisch oder Italienisch	2	2	2	2					8
Informatik, CAAD	2	2	2	2					8
Lktionen pro Woche	33	33	33	31	33	30	19	21	

3.2.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Analyse, Entwurf, Konstruktion

5.Semester & 6. Semester	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bauen als kulturellen Auftrag erkennen ▪ Sensibilisieren auf die Phänomene der gebauten Umwelt ▪ Bauen im Siedlungskontext betrachten ▪ Projekte entwickeln unter Integration aller Fachbereiche, insbesondere der Haustechnik, Bauausführung und Konstruktion Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interdisziplinäres Arbeiten anwenden ▪ Architektur als Teil eines Problemlösungsprozesses erkennen <p>Inhalte: Architektonische Problemlösung im komplexen Systemzusammenhang</p>	
-----------------------------	---	--

Bauphysik / Akustik

1.Semester bis 8. Semester	Lernziele Einfache bauphysikalische Nachweise und Berechnungen selbständig durchführen und beurteilen. Umsetzen des theoretischen Wissens und der Grundlagen in die praktische Anwendung bei Baukonstruktionen. Eignung von Baustoffen und Bauteilen (bezüglich Korrosion und Beständigkeit) beurteilen und Schutzmassnahmen kennen. Entwurfsprozesse mit Einbezug von energetischen Kriterien und weiteren Aspekten, z.B. der Tageslichtnutzung, abwickeln. Erkennen und Bewerten von Problemen in den Bereichen Lärmschutz sowie Bau und Raumakustik. Anwenden von gesetzlichen und normativen Grundlagen. Inhalte Physiologische Grundlagen, Klimabedingungen, Komfortanforderungen, instationäre Vorgänge, sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz , Eigenschaften der feuchten Luft, Feuchtigkeitsschutz, Dampfdiffusion, Korrosionsverhalten von Baustoffen und Gegenmaßnahmen, Bautenschutz und Bauhilfsstoffe, ökologische Aspekte. Schall, Mensch und Schall, Pegelmasstab und Lärmmeßung, Akustische Gesetzmäßigkeiten, Lärmschutz und gesetzliche Grundlagen, Bau- und Raumakustik.	
----------------------------------	---	--

Haustechnik

5. Semester, 6. Semester & 8. Semester	<p>Lernziele: Kompetent mit Haustechnikfachleuten zusammenarbeiten. Anforderungen an die Sanitär-, Heizungs-, Lüftungs- und Elektroinstallationen formulieren. Alternativen beurteilen. Installationen koordinieren und in Bauwerke integrieren. Beleuchtungs- und Belichtungskonzepte entwickeln</p> <p>Inhalte: Installationstechniken, Installationsräume und -trassen. Energie und Ökologie. Materialien und ihre Eigenschaften. Einfache Berechnungen. In den Projektunterricht integrierte Übungen</p>	
--	--	--

Naturwissenschaften

1 bis 4 & 6. Semester	<p>Lernziele Denkmodelle und Arbeitsmethoden der Naturwissenschaften kennen. Erkenntnisse aus diesen Bereichen in der Entwurfs- und Konstruktionsarbeit anwenden. Einfluss der modernen Technologien wahrnehmen</p> <p>Inhalte Grundlagen und Vertiefungen der Physik und der Biologie, der Morphologie und der Biotechnologie, der Systemtheorie und der Ökologie.</p>	
--------------------------	--	--

3.4 Berner Fachhochschulen (BFH) Bern, Abteilung Architektur

3.4.1 Ausbildungsziele

Architektinnen und Architekten sind im besonderen an Fragen der Umwelt, der Gesellschaft, der Kultur und der Technik interessiert. Zur primären Aufgabe von Architektinnen und Architekten gehört das Planen und Realisieren von Bauwerken. Dies beinhaltet das Gestalten und Konstruieren von Räumen und Formen. Sie berücksichtigen dabei die Bedürfnisse der Auftraggeber und der Nutzer, die Gegebenheiten der Umwelt und die Bedingungen von Normen und Gesetzen. Sie sind gewillt, eine hohe Verantwortung für die sinnvolle und hochstehende Gestaltung unserer Umwelt zu übernehmen.

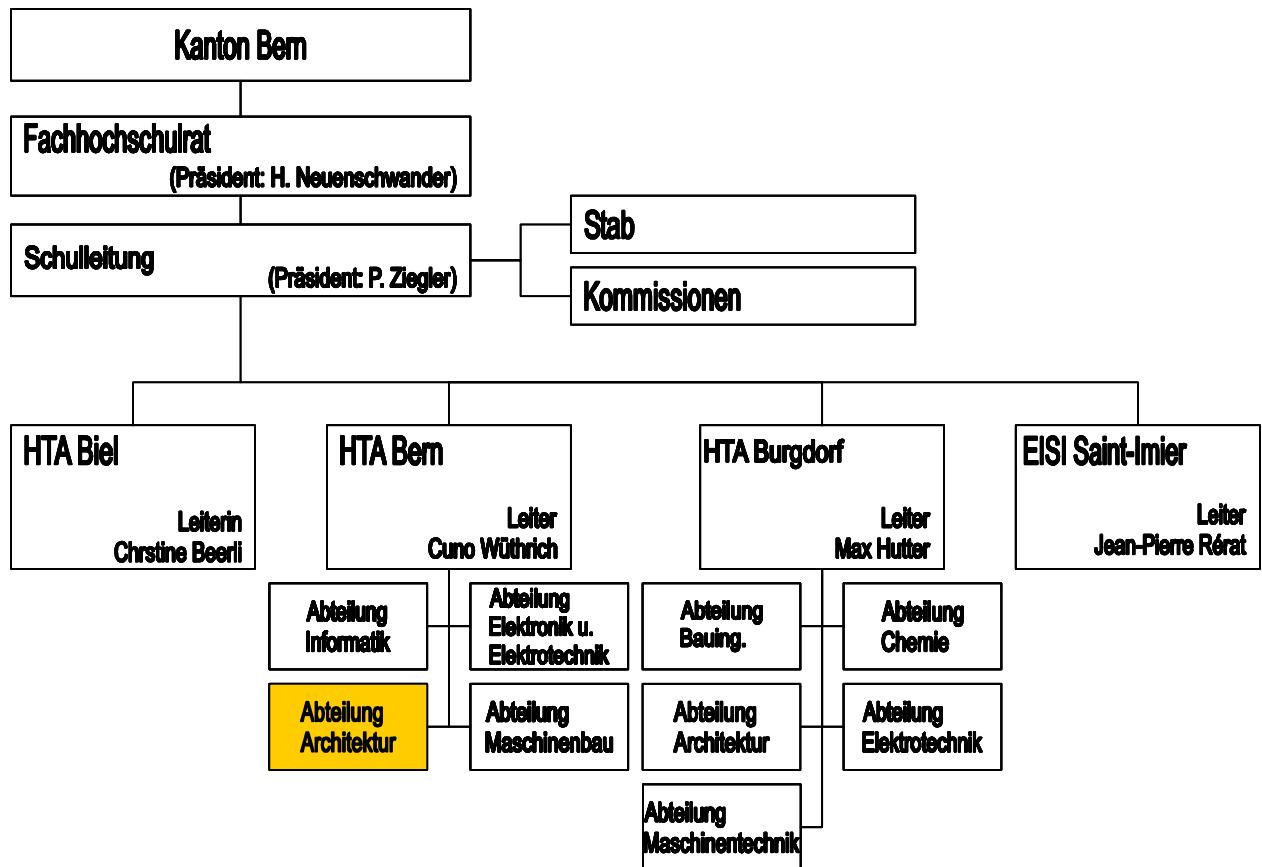
Die Architektinnen und Architekten arbeiten nicht ausschließlich in Architekturbüros. Sie können dank ihren generalistischen Kenntnissen ihre berufliche Erfüllung auch in ausschließlichen Dienstleistungstätigkeiten im privaten und öffentlichen Bereich finden.

Das Wesentliche am Studiengang sind:

- das Studium wird in Zyklen aufgebaut mit abgestuften Schwerpunktbildungen
- es werden fächerorientierte Grundkompetenzen und interdisziplinäre Vertiefungskompetenzen in Fächergruppen angeboten

Die Grundausbildung im ersten Zyklus stellt das Sehen und Erkennen in den Mittelpunkt. Elementare Kenntnisse werden vermittelt, einfache Raum- und Formprobleme gestellt, die sprachliche und visuelle Kommunikationsfähigkeit gefördert. Die Studierenden entdecken ihre Kreativität. Im mittleren Zyklus werden die Grundkenntnisse gefestigt und in komplexeren Zusammenhängen erprobt. Eine Kultur der Kritik und Selbstkritik führt zu einem differenzierten Architekturverständnis. Die Lösung konkreter Aufgaben setzt eine bewusste Handhabung des Materials und die Wahl eines geeigneten Konstruktionskonzepts voraus. Im letzten Zyklus wird der theoretische Hintergrund mit den praktischen Anforderungen verknüpft. Ein umfassendes Verständnis der gebauten Umwelt führt zu differenzierten und persönlichen Entwürfen. Diese werden in geeigneter Form kommuniziert. Grundkenntnisse in wissenschaftlicher Arbeit vermitteln Impulse für weiterführende Studien.

3.4.2 Organigramm BFH Bern



3.4.3 Stundentafel Architektur BFH, Bern

Studienjahr	1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		Diplom		Total
	Obl.	Stütz	Obl.	Vertief. wähl- bar	Obl.	Vertief. wähl- bar	Obl.	Vertief. wähl- bar	
Kultur	X								
Philosophie / Soziologie				2					2
Mathematik / Physik	4	2	2			2			10
Kultur, Kunst- u. Architekturgeschichte	2		2	2	2	2			10
Architekturtheorie				2		2			4
Raum und Umwelt				2	2	2			6
Kommunikation	X								
Deutsch	2	2		2		2			8
Fremdsprache (u.a. Englisch)	2	2		2		2			8
Bildnerisches Gestalten	4		2	2	2	2			12
Informatik / CAD	2	2		2		2			8
Technik	X								
Tragwerkslehre	2		2	3	2	2			11
Bautechnik	4		2	3	2	3			14
Gebäudetechnik			2	2	2	3			9
Management	X								
Recht/Baurecht/Vorschriften/Normen			1						1
Ökonomie/BWL/Marketing	2			3		2			7
Organisation/Leitung			1	2	2	3			8
Baukosten			2	3	2	3			10
Projekt									
Projekt-Theorie	2		2		2				6
Projektarbeit	6		6	Z	6	Z	10		28
Besondere Veranstaltungen	Y		Y		Y		Y		
Ergänzende Kompetenzen	F		F		F				
Lektionen pro Woche	32		24	8*	24	8*	10	2	

Y Fachvorträge / je 1 Studienwoche / Workshop pro Zyklus

F fakultativ

* interdisziplinäre Vertiefung projektintegriert

X aus zwei Fächergruppen wählbar

Z Begleitung

3.4.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Projekt-Theorie und Projektarbeit

2. Jahr als Vertiefung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Entwickeln von Bewusstsein und Verständnis für die Komplexität der Architektur. Ganzheitlicher Umgang mit Raum, Gebrauch, Zirkulation, Baustruktur und Gebäudehülle. Kennenlernen von Arbeitsmethoden und beherrschen der wesentlichen Entwurfs- und Konstruktionsprinzipien. Selbstkritische Einschätzung der eigenen Arbeit und erkennen von Neigungen und Stärken. Lösungsorientiertes Verhalten in Einzel- und Gruppenarbeiten. Umfassendes Verständnis der gebauten Umwelt und erarbeiten eigenständiger Projekte.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Üben und aneignen der lösungsorientierten Synthese von theoretischen und praktischen Erkenntnissen. Die Komplexität des Architekturprojektes wird vom ersten Studienzyklus an thematisiert und mit zunehmender Erfahrung ausgeweitet. Die Projekttheorie unterstützt die Projektarbeit und reflektiert die unterschiedlichen theoretischen und wissenschaftlichen Aspekte des Architekturprojektes. Der erste Zyklus behandelt in Theorie und Übungen die Beziehung zwischen der Umwelt und dem Individuum. Nebst der Einführung in Methoden des Architekturentwurfs werden Grundlagen der Bau-technik und Konstruktion vermittelt. Der zweite Zyklus erweitert die Beziehung von Umwelt und Individuum auf die Gruppe. Die Projektarbeit kann wahlweise in den Bereichen Kultur, Kommunikation, Technik oder Management interdisziplinär vertieft werden. Der dritte Zyklus bringt die Gesellschaft in Beziehung zu Umwelt, Individuum und Gruppe und ist - wie im zweiten Zyklus - mit den interdisziplinären Vertiefungsrichtungen gekoppelt.</p>	
--------------------------------	--	--

Physik

1. und 2. Jahr obligatorisch; im 3. Jahr als Vertiefung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Vermitteln von Grundprinzipien, die in der Architektur eine wichtige Rolle spielen.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Elektrizitäts- und Wärmelehre, Wärmeübertragung, Diffusionsstrom, Lichtausbreitung und Raumakustik.</p>	
---	---	--

Raum und **Umwelt**

3. Jahr obligatorisch; im 2. und 3. Jahr zudem als Vertiefung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Raum: Entwickeln eines Verantwortungsgefühls für eine qualitätsvolle Raumentwicklung im politischen und beruflichen Alltag. Verständnis haben für Natur- und Kulturräume. Kenntnisse haben über Modelle, Instrumente und Verfahren zur Raumentwicklung und der öffentlichrechtlichen Vorgaben für das Bauen.</p> <p>Umwelt: Entwickeln eines Verständnisses und Verantwortungsgefühls für eine nachhaltige Raumnutzung; Kenntnis von ökologischer Raumvermittlung</p> <p>Kenntnissen über die geschichtliche Entwicklung von städtischen und ländlichen Räumen, das politische und gesellschaftliche Umfeld der Raumplanung, die Aufgaben der Raumplanung, die Planungsinstrumente und die Raumplanungs- und Umweltschutzgesetzgebung.</p> <p>Umwelt: Vermitteln der Grundzüge einer ökologischen Siedlungsentwicklung und Außenraumgestaltung.</p>	
---	--	--

Bautechnik: Konstruktionslehre

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Fähigkeit zur Umsetzung von theoretischem Wissen in praktische Konstruktionen unter Berücksichtigung von architektonischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen. Erkennen der kritischen Bauteile und deren Anwendung. Kennen und interpretieren der relevanten Normen und Richtlinien. Kennen der häufigsten Schadensbilder und der Massnahmen zu deren Vermeidung.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Vermitteln der grundsätzlichen Material- und Konstruktionsarten unter Einbezug der geschichtlichen Entwicklung sowie der Kenntnisse im Fügen von Material- und Konstruktionsarten.</p>	
---------------------------------	--	--

Bautechnik: Bauphysik / Bauakustik (obligatorisch)

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Bewusstsein und Interesse wecken für die bauphysikalischen Zusammenhänge und Probleme. Fähigkeiten haben für einfache Berechnungen und den Nachvollzug von aufwändigeren Überprüfungen. Kompetenz haben in der Vordimensionierung von Bauteilen und Gebäude- teilen. Bescheid wissen über die relevanten Normen, Richtlinien und Prüfberichte. Erfahrung haben in der praktischen Umsetzung der theoretischen Grundlagen.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Vermitteln der bauphysikalischen Grundlagen, im beson- deren Wärmedurchgang, Dampfdiffusions- und Konden- sationsvorgang, Energiebedarfsberechnung, Behaglich- keit, Wärmeschutz und energiegerechte wie ökologische Anforderungen. Grundlagen in Schalldämmung und Raumakustik. Berücksichtigung der wichtigsten SIA- Normen und der Lärmschutzverordnung.</p>	
---------------------------------	---	--

Bautechnik: Bauphysik / Bauakustik (Vertiefungskompetenz – wählbar)

1. und 2. Jahr als Vertie- fungsrichtung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Wissen über spezielle Aufgaben und Problemstellungen der Bauphysik und der Bauakustik sowie von Energie- und Umweltfragen. Detaillierte Kenntnisse der massgeblichen SIA- Normen, Richtlinien und Energie-/Lärmschutzverordnungen. Fähigkeiten zum vernetzten und interdisziplinären Denken und Arbeiten.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Bearbeiten von konkreten Projekten koordiniert mit dem Fach Projektarbeit, unter Berücksichtigung der Aspekte Energie und Umwelt.</p>	
--	--	--

Bautechnik: Bauchemie

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Ausbau der vorhandenen Kenntnisse aus der Stofflehre (Chemie); Entwickeln des Verständnisses für die Wechselwirkungen zwischen Baustoffen und Umwelt, damit Vorbereitung auf die bewusste und optimale Baustoffauswahl in der späteren Praxis.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Vermitteln der chemischen Eigenschaften von Baumaterialien und Baukonstruktionen unter Berücksichtigung der Herstellung, des Gebrauchs und des Betriebs. Hinweise auf Baustoffnormen und Richtlinien sowie ökologische Aspekte.</p>	
---------------------------------	--	--

Bautechnik: **Nachhaltigkeit und Bauökologie** (obligatorisch)

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Kennenlernen der Entwicklung des Lebens; Verstehen von Oekosystemen und Einsichten in die Auseinandersetzung Mensch-Mitwelt. Kennenlernen von ökologischen Denkweisen im Bauwesen und in verwandten Berufsfeldern. Umsetzen der Nachhaltigkeit mit einem umfassenden Verständnis der ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Grundbegriffe und wissenschaftliche Grundlagen der Oekologie und der Nachhaltigkeit. Grundlagen einer nachhaltigen Wirtschaft, Technik und Landschaftsnutzung. Grundlagen der Bauökologie, der Baubiologie und der Wohngesundheit. Einbezug ökologischer Anliegen im gesamten Planungsprozess von der Bedarfsabklärung bis zum Rückbau. Oekologische Aspekte der gesamten Gebäudehülle. Minimierung des Ressourcenverbrauchs. Umweltfreundliche und alternative Energiesysteme.</p>	
---------------------------------	--	--

Bautechnik: **Nachhaltigkeit und Bauökologie** (Vertiefungsrichtung - wählbar)

2. und 3. Jahr als Vertie- fungsrichtung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Vertiefen von umsetzbaren Strategien und Formulierungen von Zielvorstellungen für nachhaltiges Bauen. Realisierung bauökologischer Anliegen in konkreten Neu- und Umbauten. Beurteilung von quantitativen und qualitativen Aspekten von ökologischen Materialien und Bauten.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Oekologische, soziale und ökonomische Wertinhalte in der Bauplanung. Methoden in der Anwendung und Bewertung der nachhaltigen Bauweise. Konkrete Umsetzung an Fallbeispielen.</p>	
---	--	--

Bautechnik: Gebäudetechnik

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Interesse wecken für die verschiedenen Gebäudetechniken, deren Zusammenhänge, ihren Einfluss auf das Bauwerk und ihren Beitrag zum Nutzungskomfort. Erwerb von Fähigkeiten für kreative Lösungen und für eine kompetente Zusammenarbeit mit Fachleuten in Planung und Ausführung.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Festigung der Grundlagen der Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro) mit schwergewichtigem Einbezug von alternativen Heiztechniken, Lüftungsanlagen und Rückgewinnungsanlagen. Besondere Behandlung der Zusammenhänge von Gebäudehülle und neuartigen Heiz- und Kühlsystemen. Ermittlung der Energiebilanz und Einführung der Minergie-Anforderungen bei eigenen Projekten. Im Bereich Elektro schwergewichtige Behandlung von energieeffizienten Beleuchtungen und Geräten.</p>	
---------------------------------	---	--

Oekonomie / Betriebswirtschaft / Marketing

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Das Interesse für ökonomische und betriebswirtschaftliche Überlegungen wecken. Die Abhängigkeiten von ökonomischen und ökologischen Aspekten am Bau erkennen. Den Einsatz von Marketingstrategien verstehen.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Wissensvermittlung von historischen und theoretischen Grundlagen anhand von Diskussionen über aktuelle Wirtschaftsentwicklungen. Einblicke in Unternehmensformen- und Strukturen und deren wirtschaftliche Steuermechanismen. Analyse der Marketingpräsenz erfolgreicher Kleinunternehmer und Aufbau von Unternehmensleitbildern.</p>	
---------------------------------	---	--

3.4 Berner Fachhochschulen (BFH) Burgdorf, Abteilung Architektur

3.4.1 Ausbildungsziele

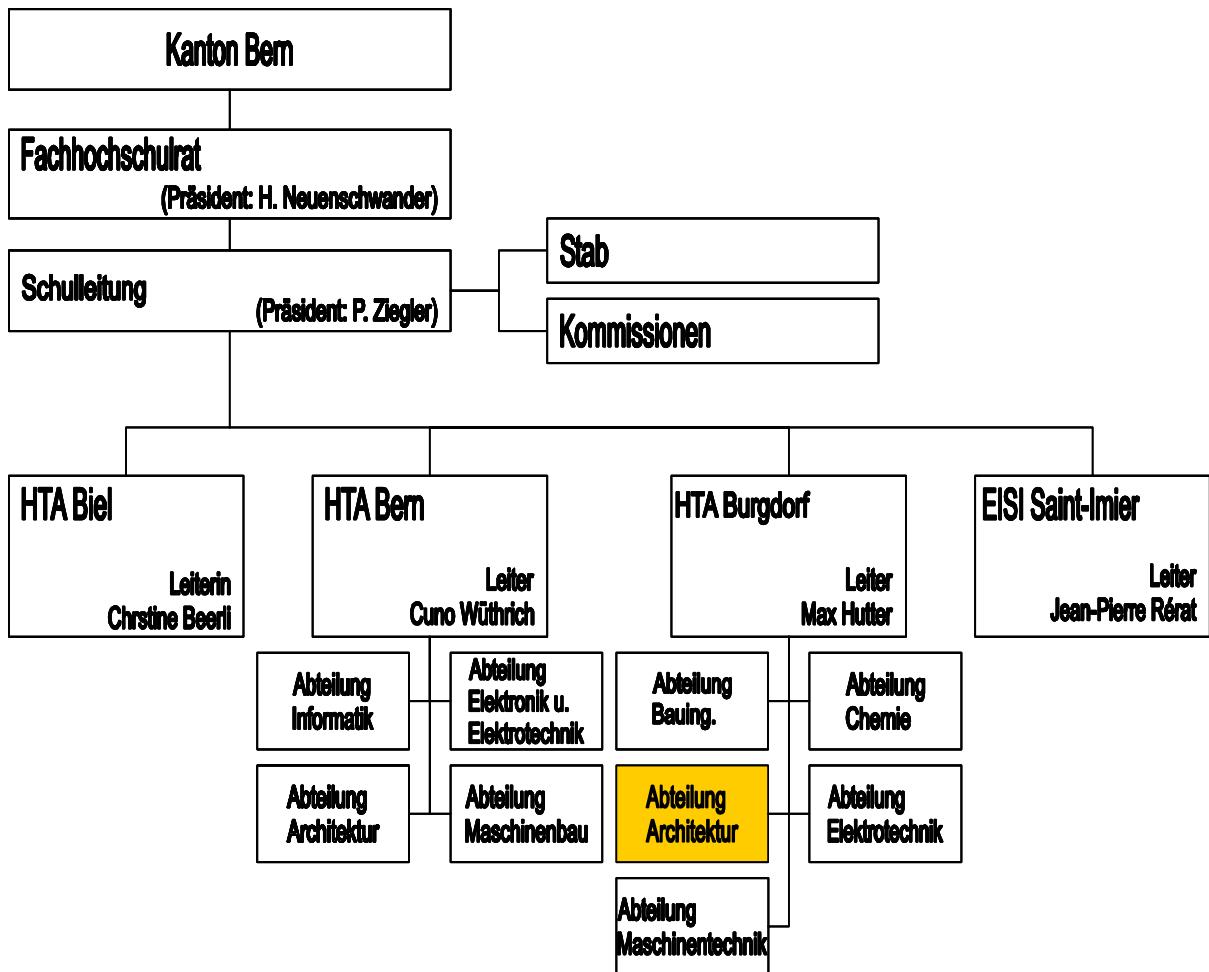
Der Fachbereich Architektur ist Teil der Hochschule Architektur, Bau und Holz der Berner Fachhochschule. Der Standort der Schulleitung ist in Biel, der Ausbildungsstandort in Burgdorf. Der Fachbereich bietet ein 3-jähriges Vollzeit- und ein 4-jähriges berufsbegleitendes Studium an, beide je mit einem abschliessenden Diplomsemester. Eine Kombination der beiden Studienarten ist nach Absprache mit der Bereichsleitung möglich. In der Regel wird das Vollzeitstudium mit zwei Klassenzügen und das berufsbegleitende Studium mit einem Klassenzug geführt.

Der Fachbereich bietet berufsbegleitend ein Nachdiplomstudium (NDS) in Denkmalpflege und drei Nachdiplomkurse Städtebau, Gebäudebewirtschaftung (Facility Management) und Gebäudebewertung (Immobilienbewertung) an. Entsprechende Unterlagen können auf dem Schulsekretariat bezogen werden. Mittelfristig wird sich der Fachbereich nach Einführung der zweistufigen Ausbildungsstruktur (Bolognamodell) an einem Masterstudium beteiligen, so dass ein weiterführendes Studium zu einem europäisch anerkannten Abschluss führen wird.

Neben der Grundausbildung und Weiterbildung bearbeitet der Bereich Aufgaben im Dienstleistungsbereich und ist aktiv beteiligt an der angewandten Forschung, Entwicklung und dem Wissenstransfer (F+E/ WTT) der Hochschule Architektur, Bau und Holz. Während dem Studium stehen den Studierenden eigene Arbeitsplätze zur Verfügung, ausserdem gut ausgerüstete CAD-Arbeitsplätze, ein Fotoatelier, eine Werkstatt für Modellbau, eine umfangreiche Handbibliothek und eine Diathek.

Den Studierenden für Architektur wird eine vielfältige generalistische Allgemein- und Fachausbildung geboten. Sie lernen die Grundlagen im architektonischen Projektieren, Planen und Realisieren als Vorbereitung für die Praxis und/ oder die Weiterbildung.

3.4.2 Organigramm BFH Burgdorf



3.4.3 Stundentafel Architektur BFH Burgdorf

Studienjahr	1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		Diplom		Total
	Obl.	Stütz	Obl.	Vertief. wählbar	Obl.	Vertief. wählbar	Obl.	Vertief. wählbar	
Kultur	X								
Philosophie / Soziologie				2					2
Mathematik / Physik	4	2	2			2			10
Kultur, Kunst- u. Architekturgeschichte	2		2	2	2	2			10
Architekturtheorie				2		2			4
Raum und Umwelt				2	2	2			6
Kommunikation	X								
Deutsch	2	2		2		2			8
Fremdsprache (u.a. Englisch)	2	2		2		2			8
Bildnerisches Gestalten	4		2	2	2	2			12
Informatik / CAD	2	2		2		2			8
Technik	X								
Tragwerkslehre	2		2	3	2	2			11
Bautechnik	4		2	3	2	3			14
Gebäudetechnik			2	2	2	3			9
Management	X								
Recht/Baurecht/Vorschriften/Normen			1						1
Ökonomie/BWL/Marketing	2			3		2			7
Organisation/Leitung			1	2	2	3			8
Baukosten			2	3	2	3			10
Projekt									
Projekt-Theorie	2		2		2				6
Projektarbeit	6		6	Z	6	Z	10		28
Besondere Veranstaltungen	Y		Y		Y		Y		
Ergänzende Kompetenzen	F F F								
Lktionen pro Woche	32		24	8*	24	8*	10	2	

Y Fachvorträge / je 1 Studienwoche / Workshop pro Zyklus

F fakultativ

* interdisziplinäre Vertiefung projektintegriert

X aus zwei Fächergruppen wählbar

Z Begleitung

3.4.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Projekt-Theorie und Projektarbeit

2. Jahr als Vertiefung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Entwickeln von Bewusstsein und Verständnis für die Komplexität der Architektur. Ganzheitlicher Umgang mit Raum, Gebrauch, Zirkulation, Baustruktur und Gebäudehülle. Kennenlernen von Arbeitsmethoden und beherrschen der wesentlichen Entwurfs- und Konstruktionsprinzipien. Selbstkritische Einschätzung der eigenen Arbeit und erkennen von Neigungen und Stärken. Lösungsorientiertes Verhalten in Einzel- und Gruppenarbeiten. Umfassendes Verständnis der gebauten Umwelt und erarbeiten eigenständiger Projekte.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Üben und aneignen der lösungsorientierten Synthese von theoretischen und praktischen Erkenntnissen. Die Komplexität des Architekturprojektes wird vom ersten Studienzyklus an thematisiert und mit zunehmender Erfahrung ausgeweitet. Die Projekttheorie unterstützt die Projektarbeit und reflektiert die unterschiedlichen theoretischen und wissenschaftlichen Aspekte des Architekturprojektes. Der erste Zyklus behandelt in Theorie und Übungen die Beziehung zwischen der Umwelt und dem Individuum. Nebst der Einführung in Methoden des Architekturentwurfs werden Grundlagen der Bau-technik und Konstruktion vermittelt. Der zweite Zyklus erweitert die Beziehung von Umwelt und Individuum auf die Gruppe. Die Projektarbeit kann wahlweise in den Bereichen Kultur, Kommunikation, Technik oder Management interdisziplinär vertieft werden. Der dritte Zyklus bringt die Gesellschaft in Beziehung zu Umwelt, Individuum und Gruppe und ist - wie im zweiten Zyklus - mit den interdisziplinären Vertiefungsrichtungen gekoppelt.</p>	
--------------------------------	--	--

Physik

1. und 2. Jahr obligatorisch; im 3. Jahr als Vertiefung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Vermitteln von Grundprinzipien, die in der Architektur eine wichtige Rolle spielen.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Elektrizitäts- und Wärmelehre, Wärmeübertragung, Diffusionsstrom, Lichtausbreitung und Raumakustik.</p>	
---	--	--

Raum und **Umwelt**

3. Jahr obligatorisch; im 2. und 3. Jahr zudem als Vertiefung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Raum: Entwickeln eines Verantwortungsgefühls für eine qualitätsvolle Raumentwicklung im politischen und beruflichen Alltag. Verständnis haben für Natur- und Kulturräume. Kenntnisse haben über Modelle, Instrumente und Verfahren zur Raumentwicklung und der öffentlich-rechtlichen Vorgaben für das Bauen. Umwelt: Entwickeln eines Verständnisses und Verantwortungsgefühls für eine nachhaltige Raumnutzung; Kenntnis von ökologischer Umgebungsgestaltung.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Raum: Vermitteln von Kenntnissen über die geschichtliche Entwicklung von städtischen und ländlichen Räumen, das politische und gesellschaftliche Umfeld der Raumplanung, die Aufgaben der Raumplanung, die Planungsinstrumente und die Raumplanungs- und Umweltschutzgesetzgebung. Umwelt: Vermitteln der Grundzüge einer ökologischen Siedlungsentwicklung und Außenraumgestaltung.</p>	
---	---	--

Bautechnik: Konstruktionslehre

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Fähigkeit zur Umsetzung von theoretischem Wissen in praktische Konstruktionen unter Berücksichtigung von architektonischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen. Erkennen der kritischen Bauteile und deren Anwendung. Kennen und interpretieren der relevanten Normen und Richtlinien. Kennen der häufigsten Schadensbilder und der Massnahmen zu deren Vermeidung.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Vermitteln der grundsätzlichen Material- und Konstruktionsarten unter Einbezug der geschichtlichen Entwicklung sowie der Kenntnisse im Fügen von Material- und Konstruktionsarten.</p>	
---------------------------------	--	--

Bautechnik: Bauphysik / Bauakustik (obligatorisch)

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Bewusstsein und Interesse wecken für die bauphysikalischen Zusammenhänge und Probleme. Fähigkeiten haben für einfache Berechnungen und den Nachvollzug von aufwändigeren Überprüfungen. Kompetenz haben in der Vordimensionierung von Bauteilen und Gebäude- teilen. Bescheid wissen über die relevanten Normen, Richtlinien und Prüfberichte. Erfahrung haben in der praktischen Umsetzung der theoretischen Grundlagen.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Vermitteln der bauphysikalischen Grundlagen, im beson- deren Wärmedurchgang, Dampfdiffusions- und Konden- sationsvorgang, Energiebedarfsberechnung, Behaglich- keit, Wärmeschutz und energiegerechte wie ökologische Anforderungen. Grundlagen in Schalldämmung und Raumakustik. Berücksichtigung der wichtigsten SIA- Normen und der Lärmschutzverordnung.</p>	
---------------------------------	---	--

Bautechnik: Bauphysik / Bauakustik (Vertiefungskompetenz – wählbar)

1. und 2. Jahr als Vertie- fungsrichtung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Wissen über spezielle Aufgaben und Problemstellungen der Bauphysik und der Bauakustik sowie von Energie- und Umweltfragen. Detaillierte Kenntnisse der massgeblichen SIA- Normen, Richtlinien und Energie-/Lärmschutzverordnungen. Fähigkeiten zum vernetzten und interdisziplinären Denken und Arbeiten.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Bearbeiten von konkreten Projekten koordiniert mit dem Fach Projektarbeit, unter Berücksichtigung der Aspekte Energie und Umwelt.</p>	
--	--	--

Bautechnik: Bauchemie

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Ausbau der vorhandenen Kenntnisse aus der Stofflehre (Chemie); Entwickeln des Verständnisses für die Wechselwirkungen zwischen Baustoffen und Umwelt, damit Vorbereitung auf die bewusste und optimale Baustoffauswahl in der späteren Praxis.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Vermitteln der chemischen Eigenschaften von Baumaterialien und Baukonstruktionen unter Berücksichtigung der Herstellung, des Gebrauchs und des Betriebs. Hinweise auf Baustoffnormen und Richtlinien sowie ökologische Aspekte.</p>	
---------------------------------	--	--

Bautechnik: Nachhaltigkeit und Bauökologie (obligatorisch)

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Kennenlernen der Entwicklung des Lebens; Verstehen von Oekosystemen und Einsichten in die Auseinandersetzung Mensch-Mitwelt. Kennenlernen von ökologischen Denkweisen im Bauwesen und in verwandten Berufsfeldern. Umsetzen der Nachhaltigkeit mit einem umfassenden Verständnis der ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Grundbegriffe und wissenschaftliche Grundlagen der Oekologie und der Nachhaltigkeit. Grundlagen einer nachhaltigen Wirtschaft, Technik und Landschaftsnutzung. Grundlagen der Bauökologie, der Baubiologie und der Wohngesundheit. Einbezug ökologischer Anliegen im gesamten Planungsprozess von der Bedarfsabklärung bis zum Rückbau. Oekologische Aspekte der gesamten Gebäudehülle. Minimierung des Ressourcenverbrauchs. Umweltfreundliche und alternative Energiesysteme.</p>	
---------------------------------	--	--

Bautechnik: Nachhaltigkeit und Bauökologie (Vertiefungsrichtung - wählbar)

2. und 3. Jahr als Vertie- fungsrichtung wählbar	<p>Lehrziele</p> <p>Vertiefen von umsetzbaren Strategien und Formulierungen von Zielvorstellungen für nachhaltiges Bauen. Realisierung bauökologischer Anliegen in konkreten Neu- und Umbauten. Beurteilung von quantitativen und qualitativen Aspekten von ökologischen Materialien und Bauten.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Oekologische, soziale und ökonomische Wertinhalte in der Bauplanung. Methoden in der Anwendung und Bewertung der nachhaltigen Bauweise. Konkrete Umsetzung an Fallbeispielen.</p>	
---	--	--

Bautechnik: Gebäudetechnik

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Interesse wecken für die verschiedenen Gebäudetechniken, deren Zusammenhänge, ihren Einfluss auf das Bauwerk und ihren Beitrag zum Nutzungskomfort. Erwerb von Fähigkeiten für kreative Lösungen und für eine kompetente Zusammenarbeit mit Fachleuten in Planung und Ausführung.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Festigung der Grundlagen der Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro) mit schwergewichtigem Einbezug von alternativen Heiztechniken, Lüftungsanlagen und Rückgewinnungsanlagen. Besondere Behandlung der Zusammenhänge von Gebäudehülle und neuartigen Heiz- und Kühlsystemen. Ermittlung der Energiebilanz und Einführung der Minergie-Anforderungen bei eigenen Projekten. Im Bereich Elektro schwergewichtige Behandlung von energieeffizienten Beleuchtungen und Geräten.</p>	
---------------------------------	---	--

Oekonomie / Betriebswirtschaft / Marketing

1. bis 3. Jahr obligatorisch	<p>Lehrziele</p> <p>Das Interesse für ökonomische und betriebswirtschaftliche Überlegungen wecken. Die Abhängigkeiten von ökonomischen und ökologischen Aspekten am Bau erkennen. Den Einsatz von Marketingstrategien verstehen.</p> <p>Lehrinhalte</p> <p>Wissensvermittlung von historischen und theoretischen Grundlagen anhand von Diskussionen über aktuelle Wirtschaftsentwicklungen. Einblicke in Unternehmensformen- und Strukturen und deren wirtschaftliche Steuermechanismen. Analyse der Marketingpräsenz erfolgreicher Kleinunternehmer und Aufbau von Unternehmensleitbildern.</p>	
---------------------------------	---	--

3.5 Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO)

Genève, Abteilung Architektur

3.5.1 Ausbildungsziele

Der HES-Architekt spielt eine Rolle bei der Konzeption, Durchführung und Überprüfung eines Bauprozesses. Mit seiner guten technischen Ausbildung kann er wesentlich zur Anwendung der Baukunst mitwirken. Sein Arbeitsgebiet verlangt regen Kontakt mit verschiedenen Baubranchespezialisten.

Der HES-Architekt muss erfindungsreich, neugierig und innovativ in der Architekturentwicklung sein, sich stetig entwickeln und sich den neuen Umständen von jeder Baustelle, Programm, Bauwerk und Projekt anpassen. Beiträge können sowohl einfach als auch sehr komplex sein.

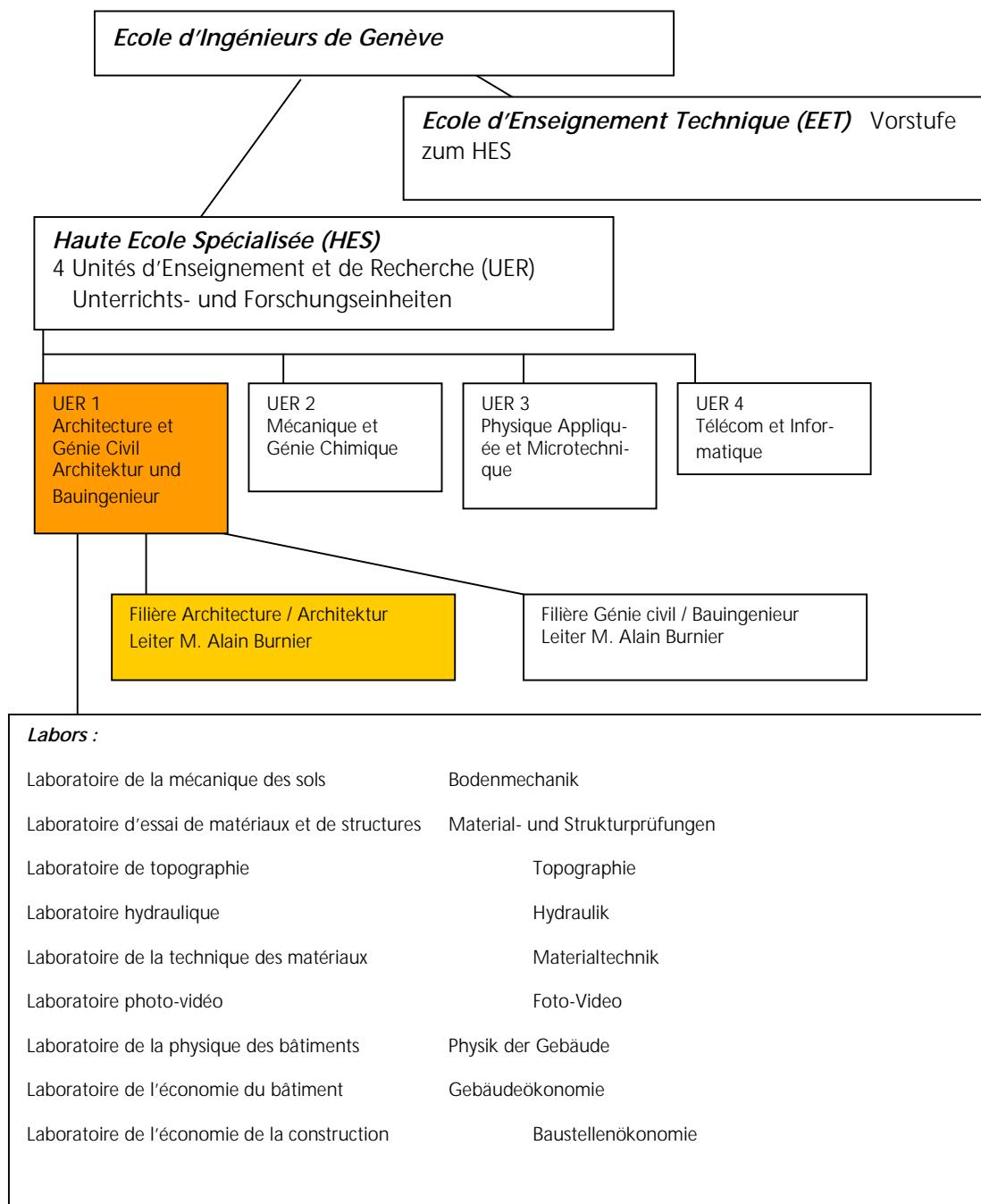
Die Ausbildung deckt im grossen und ganzen die folgende Bereiche ab :

- Eine gute Allgemeinbildung, inkl. Zivilisationsprobleme und Fremdsprachen.
- Eine wissenschaftliche Ausbildung, um logisches Denken, Abstraktionsfähigkeit und Synthesegeist zu fördern; alle unentbehrlichen Bestandteile der professionellen Praxis.
- Eine technische Ausbildung, um professionnelle Kenntnisse und notwendiges Know-How zu erwerben.
- Erlernen der Fähigkeit, Fallbeispiele in ihrem Element zu analysieren, um verschiedene geographische Bausituationen zu erfassen.

Der Computer ist als Werkzeug im Curriculum allgegenwärtig. Die Ausbildung will pragmatisch sein, so dass sich junge HES Architekten so schnell wie möglich in die Arbeitswelt integrieren können.

Falls erwünscht, besteht am Ende der HES-Ausbildung zudem die Möglichkeit ins 5. Semester der 4-jährige Architektausbildung an der Universität Genf einzusteigen.

3.5.2 Organigramm Uni Genf



3.5.3 Stundentafel Architektur HES-SO Genf

<i>Studienjahr</i>	<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>Total</i>
	<i>1 Sem.</i>	<i>2 Sem.</i>	<i>3 Sem.</i>	<i>4 Sem.</i>	<i>5 Sem.</i>	<i>6 Sem.</i>	
<i>Sprache, Gesellschaft, Umwelt</i>							
Französisch	2	2	2	2			8
Englisch	2	2	2	2			8
Kommunikation					2	2	4
Baurecht						2	2
Geschichte (Bau/Architektur/Ingenieur)	2	2	2	2	2	2	12
Urbane Geschichte					2	2	4
<i>Mathematik; Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>							
Chemie	2	2					4
Physik	2	2					4
Mathematik	4	4					8
<i>Angewandte Ausbildung</i>							
Atelier Bau und Materialien	4	4	4	4	4	4	24
Zeichnen		4	2	2			8
Architekturtheorie	2	2	2	2			8
Infographie	4						4
Statik und Strukturmechanik	4	4	4	4	2	2	20
Materialkenntnisse und Versuche			2		2	2	6
Instandsetzung - Restorierung				2	2	2	6
Technische Installationen			2	2			4
Projektbezogene Energiekonzepte					2	2	4
Konstruktionsökonomie					2	2	4
Gebäudeökonomie					2	2	4
Planen und Durchführen					3	4	7
Beleuchtung			2	2			4
Akustik			2	2			4
Thermik			2	2			4
Projektatelier	8	8	8	8	8	8	48
Diplomarbeit					42		
Prüfungsvorbereitungen, Seminare	170	Std	170	Std	170	Std	
<i>Lktionen pro Woche (gesamt):</i>	36	36	36	36	33	36	

3.5.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Laut Alain Burnier, Kursleiter für UER1, ist dieser Kurs der einzige, der in Frage kommt.

Concepts énergétiques appliqués aux projets - Projektbezogene Energiekonzepte

5. - 6. Sem R. Camponovo	Vermittlung von notwendigem Grundwissen zur Erfassung von Energie und Umweltprobleme im Bereich der Konstruktion. Sensibilisierung gegenüber aktuellen Umwelt- und Gesellschaftsproblemen, insbesondere im Hinblick auf die Fragestellung der Nachhaltigkeit. Ökobilanzen, graue Energie oder Klimaanlagen sind beispielsweise alle Bestandteil dieses Kurses	Energie, Ökologie und Wärmedämmung sind Hauptbestandteile des Kurses.
-----------------------------	---	---

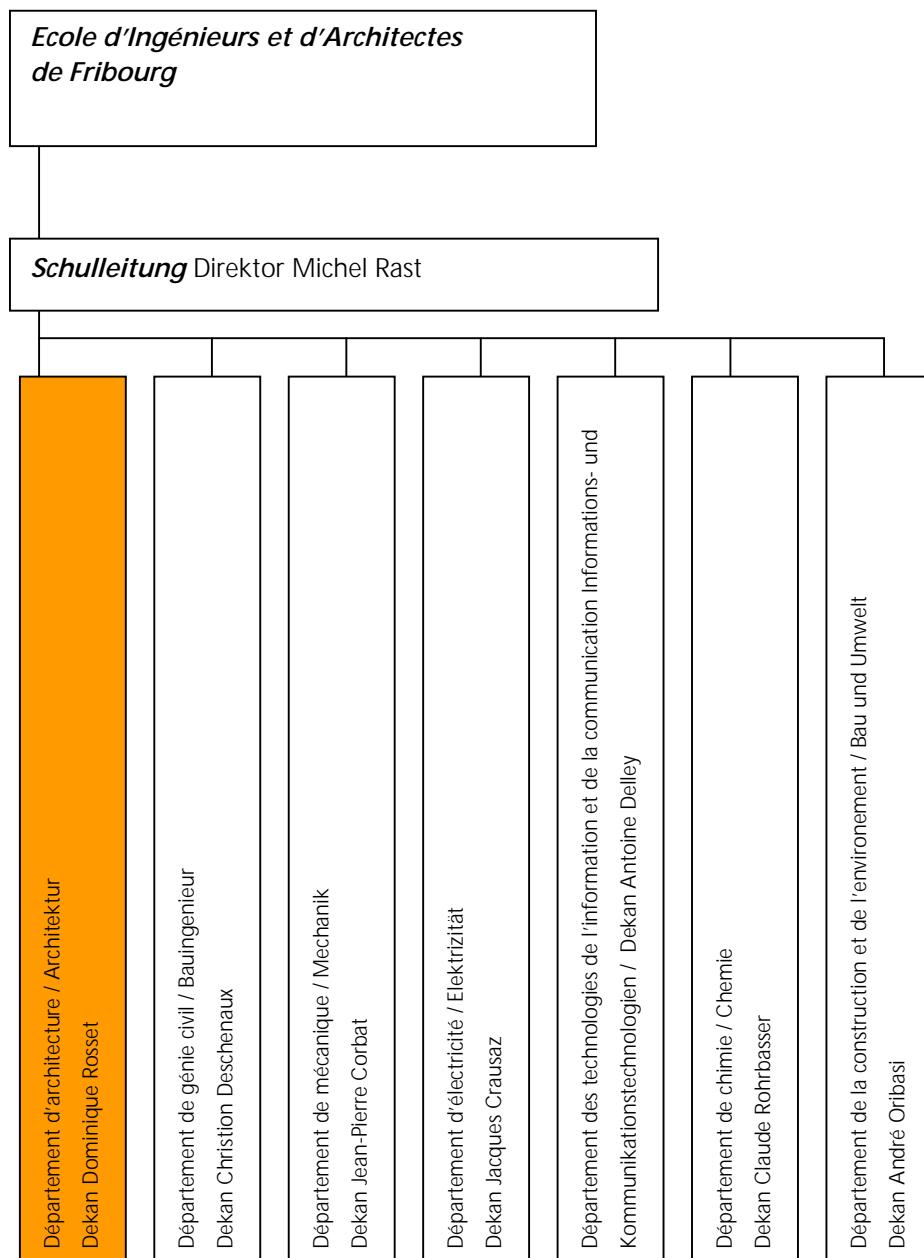
3.6 Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) Fribourg, Abteilung Architektur

3.6.1 Ausbildungsziele

Der HES-Architekt ist ein Generalist, der seine Zeit zwischen seinen Zeichnungsbrett, seinen Computer und Baustellenbesuchen aufteilt, der in der urbanen Landschaft interveniert und die technischen Zwänge aller verbundenen Metiers versteht und koordiniert. Der HES Architekt muss dazu eine besondere Sensibilität aufweisen, um zu verstehen, was Emotion erzeugt, was schön ist, welcher Rahmen den Menschen grösst möglichste Lebensqualität bieten kann.

Das erste Jahr der Ausbildung vertieft wissenschaftliche Grundlagen und führt die ersten Architekturfächer ein ; im zweiten Jahr wird auf Wohngebäude fokussiert, technisches Wissen wird vertieft : Konstruktion, Struktur, Management. Im dritten Jahr ist der Schwerpunkt auf interdisziplinäre multifunktionalen Projekten. Darüber hinaus studiert man Strukturarchitektur, urbane Formen und Bautypologien.

3.6.2 Organigramm HES-SO Freiburg



3.6.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Physique / Physique du bâtiment - Physik / Physik der Gebäude

1.-6. Sem versch. Lehr- kräfte	Zuerst wird ein breites physikalisches Grundwissen erworben, inkl. Energie- und Thermikfragen. Dann werden u.a. Aspekte des Wärmeaustausches studiert, Ökobilanz eines Gebäudes berechnet, usw.	Energie, Ökologie und Wärmedämmung sind, neben vielen anderen Themen, Teile des Kurses.
--------------------------------------	--	---

Installations techniques - Technische Installationen

3.-6. Sem P Affolter S Boschung	In diesem Kurs lernt der Student, wie technische Installationen in einem Gebäude angebracht werden, d.h. Heizung, Ventilation, Klimaanlage, Sanitäranlagen, usw. Neben technischen und architektonischen Fragestellungen werden auch Konzepte wie graue Energie , Energiebilanz und Energieversorgung studiert.	Energie, Umwelt und Nachhaltigkeit sind wichtige Elemente dieser Kurse.
---------------------------------------	--	---

3.7 Fachhochschule Nordostschweiz (FHO) Chur, Abteilung Bau und Gestaltung

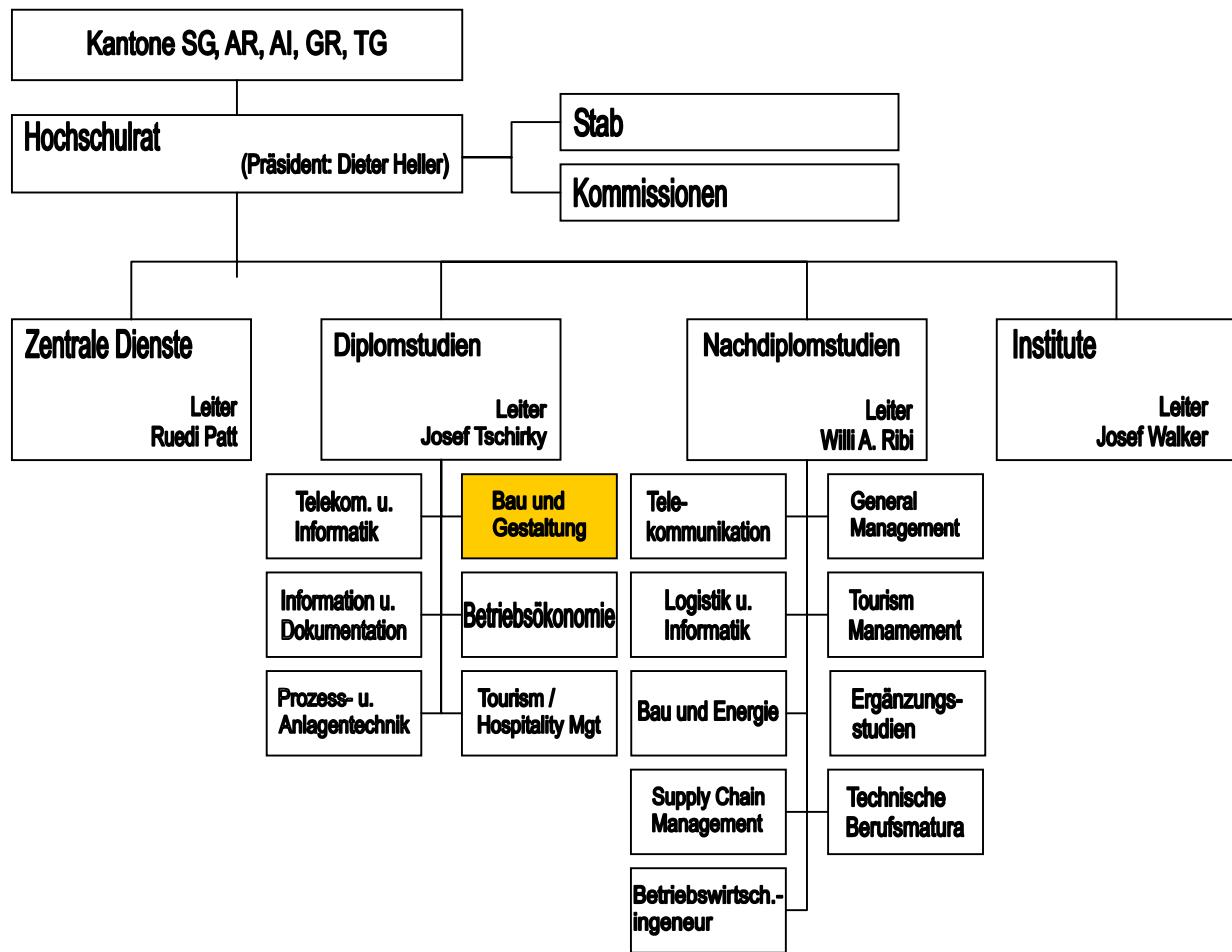
3.7.1 Ausbildungsziele

Die enge Zusammenarbeit von Architekt und Ingenieur wird von der Baupraxis als zukunftsweisend betrachtet, wie die immer häufiger durchgeführten Projekt- und Gesamtleistungswettbewerbe für Teams von Architekten, Bauingenieuren und Fachplanern beweisen. Der Architekt der Zukunft wird vermehrt auch Koordinationsaufgaben übernehmen und dadurch mit Ingenieur-Fragen konfrontiert sein – umgekehrt wird der künftige Ingenieur auch wie ein Architekt denken müssen. Dementsprechend sind die Möglichkeiten heutiger Berufspraxis außerordentlich vielfältig und reichen vom hochgezüchteten Spezialisten bis zu dem über breites Wissen verfügenden Allrounder. Diesem Umstand kann die Schule gerecht werden, wenn sie sich einerseits auf die Vermittlung solider fachlicher Grundfertigkeiten konzentriert, darüber hinaus aber auch eine Palette verschiedenster weiterführender Fächer anbietet, die Studierende nach ihren eigenen Interessen und Neigungen belegen können.

Ausgangspunkt und Ziel der Gedanken und Handlungen im Studiengang Bau und Gestaltung ist immer das Bauwerk als konstruierter und räumlich gestalteter Eingriff in ein bestehendes Umfeld. Die Begegnung mit Bauwerken führt dazu, Architekt oder Ingenieur werden zu wollen. Das Bauwerk als Resultat der Bemühungen lässt die Studierenden besondere Anstrengungen in Kauf nehmen: Mit der Golden-Gate-Brücke vor Augen fällt dem Bauingenieurstudenten das Auflösen von Differentialgleichungen zweiter Ordnung leichter, die Untersuchung eines räumlich komplex geformten Konzertsangs macht darstellende Geometrie für alle zur spannenden Forschungsarbeit und die Kenntnis des Entwurfkonzeptes eines Architekten lässt die Studierenden fremdartige Gebäude auf faszinierende Weise nachvollziehen. Aus solchen Überlegungen ist der Lehrplan des Studienganges Bau und Gestaltung konzipiert worden, in dem eine ganze Reihe fachtechnischer Fächer bereits ab dem ersten Semester unterrichtet werden.

Die Studierenden befassen sich von Anfang an mit praktischen und gestalterischen Fragen am Bau. Sie erkennen, wie sich Grundlagen und Anwendungen gegenseitig bedingen, entdecken zunächst nicht offensichtliche Beziehungen zwischen Fächern und sehen während des ganzen Studiums ihr Berufsziel klar vor sich.

3.7.2 Organigramm FHO Chur



3.7.3 Stundentafel Bau und Gestaltung HTO Chur

3.7.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Bauphysik

1.Semester & 2. Semester	<p>1) Grundlagen</p> <p>Allgemeines zur Bauphysik Physikalische Einheiten (Energie, Arbeit, Leistung, Temperatur) Wärme (W-Kapazität, W-dehnung) Feuchtigkeit (Luft-F., Kondensationspunkt, Änderung der Wärmeleitfähigkeit eines Materials)</p> <p>2) Klima</p> <p>Aussenklima (Wetterdaten, Klimaregionen, Aussenlufttemperaturen, Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung, Globalstrahlung, Heiztage, Heizgradtage) Innenklima (Feuchtigkeit, Innenlufttemperatur, empfundene Temperatur) Behaglichkeitskriterien</p> <p>3) Wärme (W)</p> <p>W-Transportarten Stationärer, eindimensionaler W-Durchgang Instationärer, eindimensionaler W-Durchgang Stationärer, zweidimensionaler W-Durchgang Stationärer, dreidimensionaler W-Durchgang W-Technische Besonderheiten</p> <p>4) Feuchte und Diffusion</p> <p>Wasser und Feuchte am Bauwerk Wasserdampfkondensation</p> <p>5) Lüftung und Luftwechsel</p> <p>Luftinfiltration durch die Gebäudehülle (Luftdruck, Spezifische Wärmekapazität, Windprofile) Berechnung des Luftaustausches (Luftwechsel, energetischer Einfluss des Luftwechsels, thermisch induziert, windinduziert, Wärmeverluste)</p> <p>6) Energie</p> <p>Energieflussdiagramm Energiebezugsfläche Energiekennzahl Energiebilanz Wärmeleistungsbedarf</p>	
--------------------------------	--	--

Haustechnik: Heizung und Sanitär

<p>5.Semester & 6. Semester</p>	<p>Die Gesundheitstechnik hat sich neben der Hygiene im 19. Jahrhundert zu einem besonderen Aufgabengebiet entwickelt. Die im Dienste der Gesundheit stehende Technik dient vornehmlich einer unschädlichen Gestaltung unserer natürlichen und künstlichen Umwelt. Sei betrifft die Haustechnik mit den Fachbereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sanitärtechnik ▪ Heizungstechnik ▪ Lüftungs- und Klimatechnik ▪ Wärme-, Kälte- und Schallschutztechnik ▪ Beleuchtungstechnik <p>Neben der Haustechnik wird als zweiter Bereich der Gesundheitstechnik die Siedlungswasserwirtschaft genannt. Darunter werden die Techniken der Wasserversorgung und der Abwasser- und Abfallstoffbeseitigung im Bereich von Wohn- und Arbeitsstätten verstanden.</p> <p>Unter dem Begriff der Sanitärtechnik verstehen wir heute folgende mögliche Anlagen, resp. Installationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apparate, wie z.B. WC-Anlagen, Waschtische etc., Wärmeerzeugung, Wasseraufbereitung, Pumpen ▪ Kalt- und Warmwasser, inkl. Enthärtetes, entsalztes, destilliertes Wasser ▪ Schmutz- und Fäkalwasser ▪ Regenwasser, z.T. inkl. Versickerung oder Regenwassernutzungsanlagen ▪ Erdgas ▪ Flüssiggas, (Propan, Butan) ▪ Druckluft ▪ Gase, wie z.B. Sauerstoff, Stickstoff, Lachgas, Kohlensäure, Azetylen, Chlorgas ▪ Vakuum ▪ Spezielle Flüssigkeiten, z.B. Salzsäure, Schwefelsäure, Natronlauge ▪ kontrollierte Wohnungslüftung (auch Ersatzluftanlage, Komfortlüftung) ▪ zentrale Staubsaugeranlagen.
---	---

Entwurf und Baukonstruktion

<p>2.Semester bis 8. Semester</p>	<p>In einem untergeordneten Maße spielt das Thema Energie in Entwurf und Baukonstruktion eine Rolle (vor allem bei zweiterem). Dies gerade auch wegen der tiefen Temperaturen, die in den Bündner Bergen durchaus eine wichtige Rolle im Entwurf spielen können. Die Fragestellung der Energie ist somit Teil des gestellten Entwurftemas und wird in dessen Rahmen behandelt.</p>
---	--

3.8 Fachhochschule Nordostschweiz (FHO) St. Gallen, Abteilung Ingenieur Architektur

Der Studiengang Ingenieur Architekt an der Fachhochschule St. Gallen wird eingestellt.

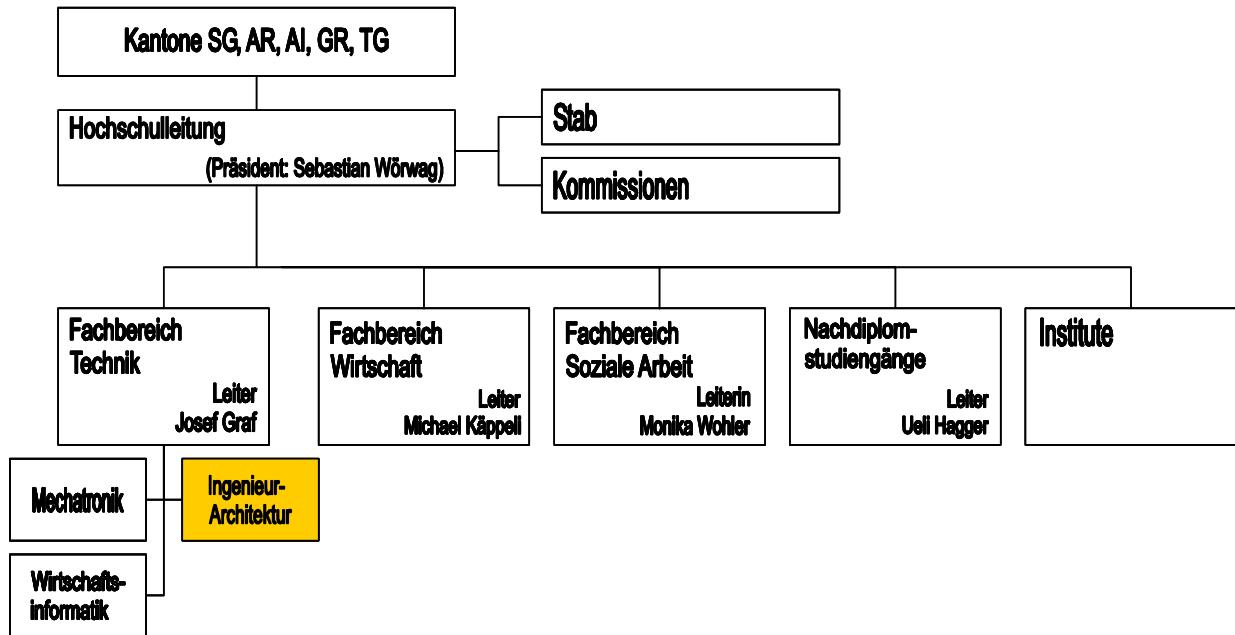
3.8.1 Ausbildungsziele

Als Architekten aus St.Gallen sind Sie die Fachpersonen für die Projektentwicklung von Neubauten und Umbauten, sowie für das wirtschaftliche und **nachhaltige Instandsetzen**, Erneuern und Revitalisieren wertvoller und schützenswerter Bausubstanz.

Als Architekten aus St.Gallen sind Sie fähig, Bestehendes neu zu sehen, zu analysieren, Qualitäten zu erkennen und neue, sinnvolle sowie ausgewogene Entwurfsvorschläge weiter zu entwickeln und zu realisieren unter den Aspekten von Terminen, Kosten und Qualität.

Als Architekten aus St.Gallen sind Sie die Fachpersonen, welche die am Bau Beteiligten führen. Sie kennen die Praktiken der Geschäftsführung, das Verhandeln und den Umgang mit den am Bau Beteiligten.

3.8.2 Organigramm FHO St. Gallen



3.8.3 Stundentafel Ingenieur Architektur FHO St. Gallen

Studienjahr	Grundstudium				Hauptstudium				DP	SS 05		
	1		VD WS 01/02 SS 02	2		3		4				
	WS 02/03	SS 03		WS 03/04	SS 04	WS 04/05	SS 05	DP				
Semester	1	2		3	4	5	6	7	8S	8DA		
Grundlagenfächer												
DE	Deutsch	2	2							2*		
KT	Kommunikation				2							
EN	Englisch	2	2	X	2	2						
BWL	Betriebswirtschaftslehre								2	2		
AN	Analysis	4	4	X								
VG	Vektorgeometrie	2	2									
IF	Informatik											
PH	Physik	4	4	X								
IT	Informationstechnologie	2										
Fachspezifische Fächer												
KE	Konstruktiver Entwurf	4	4	X	4	4*			4*	4*		
HK	Hochbaukonstruktionen		2		4	4*			4*	4*		
TK	Tragkonstruktion	6	4	X	4	4			2	2*		
OB	Oekologie / Baubiologie / Baustofflehre				2	2				2*		
HT	Haustechnik					2	2		2	2*		
BE	Bauphysik / Energie		4		4	2*			2*	2*		
PM	Projekt- und Facility-Management		2		2	2			2*	2*		
BIF	Bauinformatik / CAD	2	2		2	2			2*	2*		
BK	Bildnerische Konzepte								2	2		
KD	Kultur- und Architekturgeschichte / Denkmalpflege					2			2	2		
BR	Baurecht								2	2		
Wahlpflichtfächer												
FRW	Französisch / Italienisch				2	2			2	2		
GBAW	Geschichte der Bautechnik / Altbautechnologie				2	2			2	2		
KN1W	Fächer aus den Fachbereichen Architektur und Bauingenieurwesen der FH Konstanz				2	2			2	2		
KN2W	Fächer aus den Fachbereichen Architektur und Bauingenieurwesen der FH Konstanz				2	2			2	2		
LAW	Landschaftsarchitektur / Gartenbau				2	2			2	2		
Projektbegleitender Unterricht												
LA	Laborübungen / Seminare / Exkursionen	2										
HBS	Hochbauseminar für Nicht-Hochbauzeichner	2**	2**									
Anzahl Wochen pro Semester		1+16	2+15	VD	3+14	3+14	20	3+14	3+14	3+4		
Total Lektionen pro Woche		32	32		32	30	7	30	30	30		
Total Lektionen pro Semester		544	544		544	510	140	510	510	210		
Diplomarbeit										400		
Total Lektionen Vollzeitstudium										3912		

VD: Vordiplomprüfung

* Fächerübergreifender Projektunterricht

DP: Diplomprüfung

** HBS nur für Nicht Bauzeichner, zusätzlich 2 Lektionen

DA: Diplomarbeit

Wahlpflichtfächer: je 2 Fächer pro Jahr

3.8.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Keine Angaben möglich.

3.9 Fachhochschule Zentralschweiz (FHZ) Luzern, Abteilung Architektur

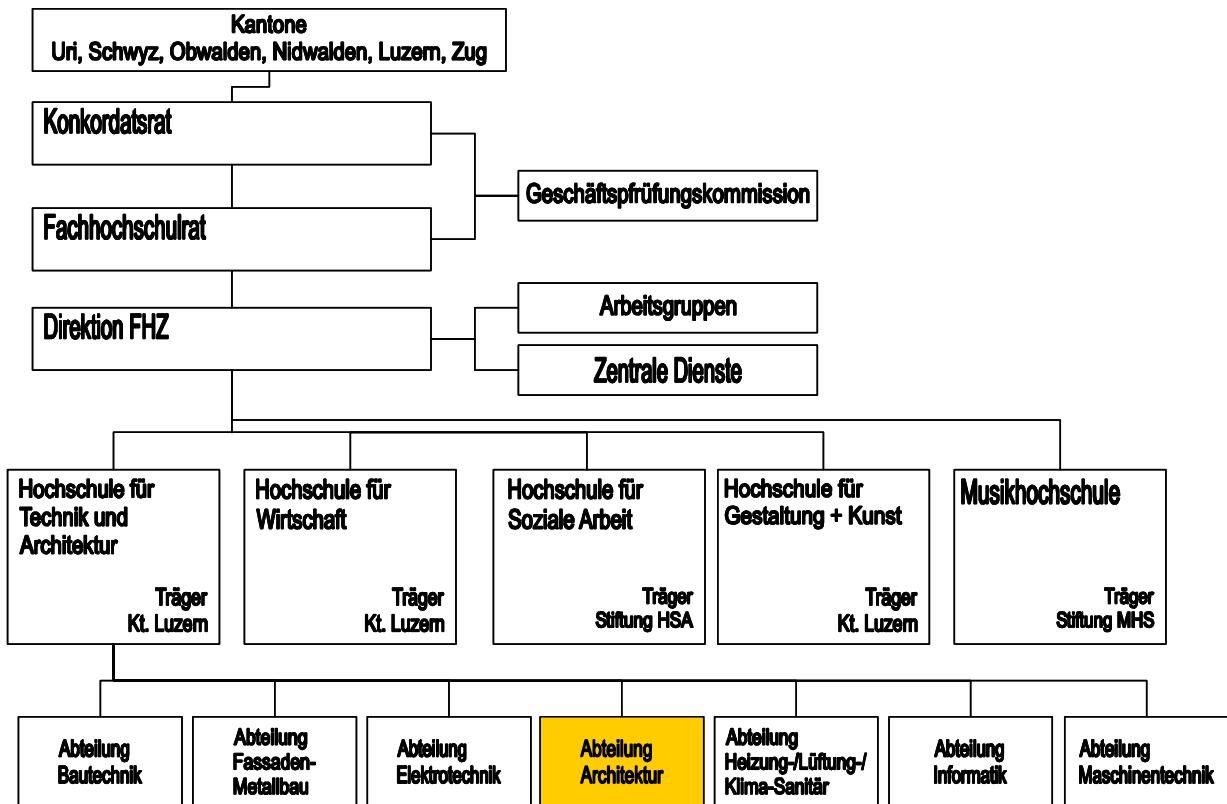
3.9.1 Ausbildungsziele

Das Architekturstudium fördert Sensibilität und fordert Kreativität und Fantasie. Die Ausbildungsziele richten sich aus auf die Weiterentwicklung der beruflichen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie auf die Förderung der Persönlichkeit der Studierenden. Damit werden die Grundlagen für die Kompetenz zur späteren Berufsausübung geschaffen. Gleichzeitig wird das Bewusstsein für die kulturelle und gesellschaftliche Verantwortung entwickelt.

Der Bezug zur beruflichen Praxis und die Schulung der Kenntnisse zeitgemässer technischer Arbeitsinstrumente der Berufsarbeit auf wissenschaftlicher Basis kennzeichnen die übergeordneten Lernziele. Über das Abschlussniveau der Berufslehre hinaus liefert die Ausbildung ein solides Fundament an vorbereitendem Wissen und ermöglicht den Zugang zum rationalen Verständnis komplexer Zusammenhänge innerhalb von Planungs- und Gestaltungsprozessen.

Die Studierenden werden befähigt, in den Schwerpunkten der berufszentrierten Lehrinhalte des architektonischen und konstruktiven Entwerfens sowie des räumlichen Gestaltens kreative Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen zu erarbeiten. Die Studierenden müssen die eigenständige Denkfähigkeit erlangen – der Berufsethik folgend –, um sich in der Vielfalt des Architekturberufes zu behaupten und **im besten Sinne des Begriffs nachhaltige Lösungen zu erarbeiten**.

3.9.2 Organigramm FHZ Luzern



3.9.3 Stundentafel Architektur - HTA Luzern

<i>Studienjahr</i>	<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>Total</i>
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	
<i>Sprachkompetenzen</i>							
Kommunikation Deutsch	2	2	2				102
Englisch	2	2	2				102
<i>Mathematik und Naturwissenschaften</i>							
Mathematik	6	6					204
Physik	3	3					102
Architektur und Informatik	2	2					68
<i>Baukulturgeschichte</i>							
Architektur, Technik, Kunst			3	3	2	2	170
<i>Architektonisches Entwerfen</i>							
Entwurfsmethodik	8	8	8	8	8	8	816
Raum-/Siedlungsplanung, Freiraumgest.			2	2	2	2	136
<i>Konstruktives Entwerfen</i>							
Konstruktionsmethodik	4	4	4	4	4	4	408
Bautechnik	2	2	2	2	2	2	204
<i>Integrale Gebäudetechnik</i>							
Material- und Gebäudetechnik	2	2	2	2			136
Haustechnik				2	2		68
<i>Visuelles Gestalten</i>							
Raumdarstellung, Vis. Kommunikation	4	4	4	4	4	4	408
<i>Bauprozess</i>							
Baurealisation und Bauökonomie				2		2	68
Bau- und Planungsrecht			4	4	4	4	272
Studienarbeiten					8	8	272
<i>Lktionen pro Semester</i>	35	35	35	35	35	38	3672

3.9.3 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Die grundsätzliche Konzeption der Vernetzung der Lehrinhalte kommt bei fächerübergreifenden Problemstellungen modellhaft zur Anwendung. Damit wird die Ganzheitlichkeit des Ausbildungsganges verdeutlicht und die Studierenden werden auf ihre spätere interdisziplinäre Vermittlerrolle als Architekt vorbereitet. Theoretischer Frontalunterricht wird gepaart mit seminarartigem Lehrbetrieb und mit möglichst weitgehender selbstständiger Aktivität der Studierenden. Atelierräume, Werkstätten, Computer-Arbeitsplätze ermöglichen verschiedene Lehrformen und die Begleitung von Einzel- und Gruppenarbeiten durch die Dozierenden und Assistenten. Die multidisziplinären Aufgabenstellungen in den Semesterarbeiten und den themenorientierten Arbeitswochen ausserhalb des Hauses vermitteln ganzheitliches Erleben und Erfahren architektonischer Realitäten. Darin eingebettet sind die Dimensionen der **ökologischen**, gesellschaftlichen und vor allem der kulturellen Verantwortung: die Hauptkomponenten des Berufsethos der heutigen Architektin und des heutigen Architekten.

Integrale Gebäudetechnik

1. Semester bis 5. Semester	Material- und Gebäudetechnik. Aufzeigen von ökologischen und bauphysikalischen Zusammenhängen . Entwickeln von Fähigkeiten zur optimalen Materialwahl für die Konstruktion, die Erneuerung und den Rückbau unter Berücksichtigung der Verträglichkeit für Mensch und Umwelt .	
-----------------------------------	--	--

Wirtschaft – Gesellschaft-**Umwelt** (WGU)

3. Semester bis 6. Semester	Kenntnisse in Betriebs- und Volkswirtschaft sowie Recht sind Teil einer modernen, ganzheitlichen Architektur- bzw. Ingenierausbildung. Pflichtwahlfächer wie Technik und Ethik, Betriebspychologie, Projektmanagement, Oekologie oder politische Gegenwartskunde erweitern den Horizont, schaffen den Bezug zur aktuellen Wirtschaft und vermitteln Kompetenzen in wichtigen Bereichen der zukünftigen Berufsausübung.	
-----------------------------------	---	--

Führung und Verantwortung

1. Semester bis 6. Semester	Aufbauend auf der Fächergruppe WGU eignen sich Studierende in diesem Angebot grundlegendes Managementwissen und Handlungskompetenz für die Übernahme von betriebswirtschaftlichen Aufgaben und Führungsfunktionen an. Unter Einbezug von ethischen Grundsätzen lernen sie Sorgsam mit anvertrauten Ressourcen umzugehen und verantwortlich nach den Prinzipien der ökologischen Nachhaltigkeit zu handeln.	
-----------------------------------	---	--

3.10 Scuola Universitaria Profesionale della Svizzera Italiana (SUPSI) Cannobio, Abteilung Architektur

3.10.1 Ausbildungsziele

Die SUPSI (Scuola Universitaria Profesionale della Svizzera Italiana - Universitäreische und Professionnelle Schule der Italienischen Schweiz) verbindet Grundausbildungen, Weiterbildungen, Forschung und angewandte, wirtschaftsorientierte Projekte in 3 Abteilungen :

- DACD / Dipartimento Ambiente, Costruzioni e Design (Umwelt, Bau und Design).
- DSAS / Dipartimento Scienze Aziendali e Sociali (Ökonomie und Soziologie).
- DTI / Dipartimento Tecnologie Innovative (Innovative Technologien).

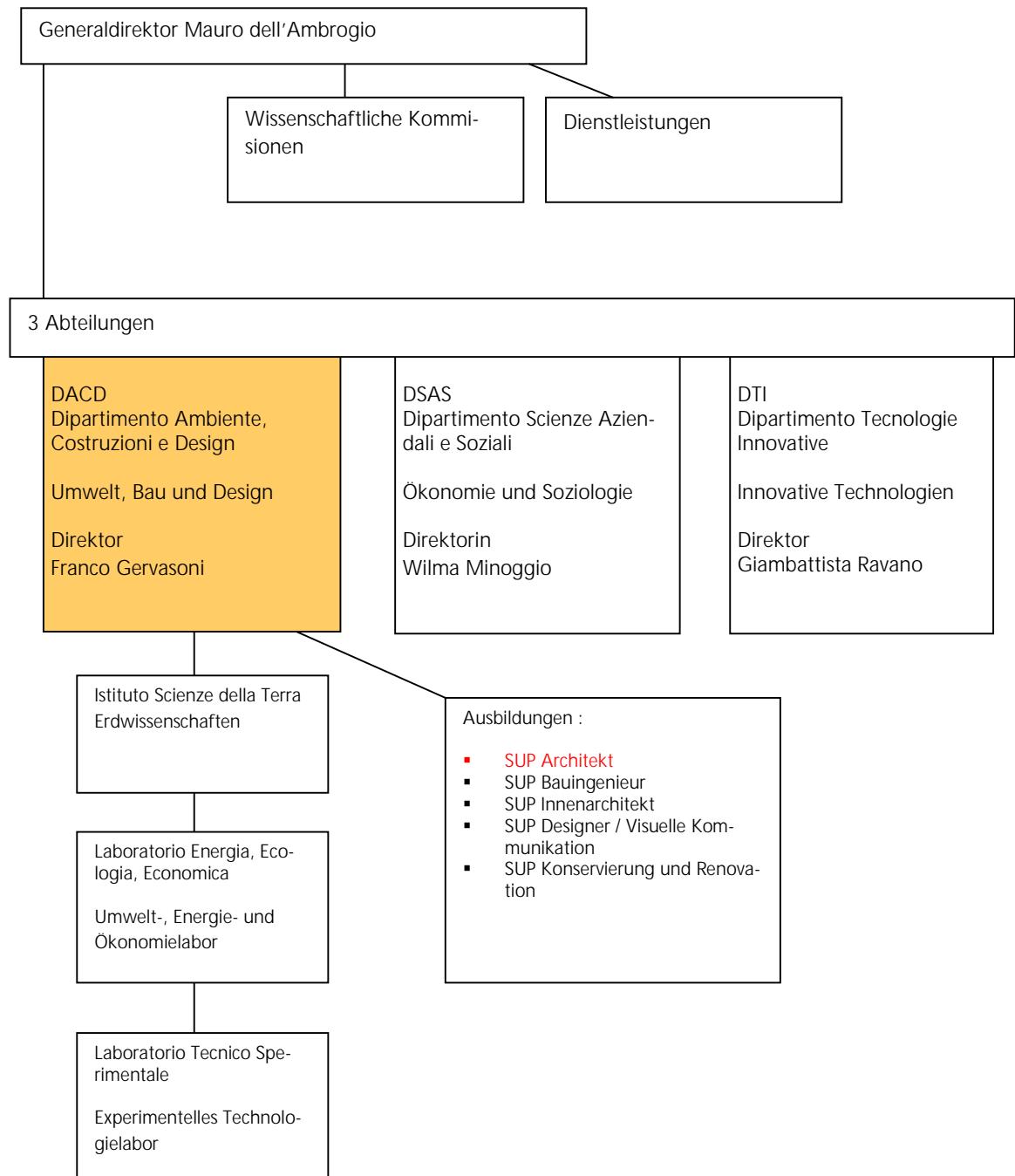
Die Architekturausbildung des DACD führt nicht nur dazu, dass sich Absolventen am Ende ihres Studiums reibungslos in die Arbeitswelt integrieren können, aber auch, dass Studenten eine kulturelle Ausbildung bekommen, um ihren kritischen Sinn, ihren Geschmack und ihre Entscheidungsfähigkeit entwickeln zu können.

Somit findet man in den Kursen sowohl wissenschaftliche und technische Inhalte, als auch Gelegenheiten zu beobachten, zu verstehen und sich auszudrücken. Dies führt zu Überlegungen über das Geschehen und die Folgen einer Konstruktion.

Am Ende ihrer Ausbildung sollten SUP Architekte und Ingenieure folgende Kompetenzen erworben haben :

- Baukunst beherrschen.
- Gewandt sein in den Bauwissenschaften und der Materialtechnologie.
- Die technisch-wirtschaftlichen Seiten eines Baus managen können.
- Eine gewisse Sensibilität für ökologische Dimensionen und das Landschaftsgleichgewicht entwickelt haben.

3.10.2 Organigramm



3.10.3 Stundentafel

<i>Studienjahr</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Total</i>			
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	
<i>Koordiniertes Projekt</i>							
Koordiniertes Projekt	6	6	6	10	10	10	48
<i>Projektentwicklung</i>							
Projektentwicklung	2	2	2	2	2	2	12
Konstruktionstechnik	4	4	4	4	4	4	24
Geschichte der Konstruktion	2	2	2	2	2	2	12
Vertiefungen					2	2	4
<i>Struktur</i>							
Strukturtheorie	2	2					4
Angewandte Statik	3	2	2	2			9
Wände und nichttragende Elemente					2		2
Holzstrukturen			2				2
Stahlstrukturen			2	2			4
Betonstrukturen			2	2			4
<i>Angewandte Konstruktionswissenschaften</i>							
Chemie des Baus	2	3					5
Physik des Baus	3	2	2	2			9
Materialtechnologie	2	2	2				6
Technische Installationen				2	2	2	6
Angewandte Physik					2	2	4
Ökologie und Umwelt				2			2
<i>Management des Baus</i>							
Management des Baus + Seminar			2	2	4	6	14
Raumplanung					1	2	3
Privatrecht und Baurecht			1		1		2
Kostenvorschlag			2				2
Betriebswirtschaftslehre			1				1
Baustellen						2	2
Grosse Projekte	1	1	1	1	1	1	6
<i>Bauingenieursfächer für Architekten</i>							
Topographie, inkl. Praktikum	3	2		1			6
Unterirdische Strukturen					2		2
<i>Propädeutische Fächer</i>							
Mathematik	2	2					4
Angewandte Informatik inkl Praktikum	3	2	1				6
<i>Sprachen und Kultur</i>							
Deutsch/Englisch, technisches D/E	4	4	4	4	2	2	20
Kultur, Kommunikation und Marketing	2	2	2	2	2	2	12
<i>Lktionen pro Semester</i>	38	38	36	36	38	36	

3.10.4 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Koordiniertes Projekt

5. Sem 10 WS	Transformation eines mittelmässiges Wohn- oder Bürogebäudes.	Fragen der Umwelt und der Nachhaltigkeit sind Teil dieses Kurses.
D Cattaneo D Galimberti R Leuzinger R Roduner	Interdisziplinare Lösungssuche bezüglich aktueller Probleme des Wohlbefindens und der rationellen Ressourcenutzung.	

Konstruktionstechnik

4. Sem 4 WS	Methoden und Techniken, zur Gebäudesanierung. Konzept der Nachhaltigkeit. Entwickeln und Prüfen von Lösungen in den Bereichen des thermischen Komforts, der Feuchtigkeit, des Lichts und der Akustik.	Konzept der Nachhaltigkeit wird bearbeitet.
----------------	---	--

Vertiefung der Projektentwicklung

5.-6. Sem 2 WS	6 Themen zur Wahl ; das vierte Thema deckt <ul style="list-style-type: none"> - Elemente der Biokonstruktion. - Materialien, Umwelt und Gesundheit. - Ökobilanz des Gebäudes und verschiedener Techniken. - Bepflanzung in einer bebauten Umwelt. 	Umwelt und Ökologie sind Kern des 4. Vertiefungswahlfaches.
-------------------	--	---

Physik des Baus

2. -3. Sem 2 WS	Im 2. Semester werden Fragen der Klimatologie und des Wärmeaustausches besprochen.	Energie und Wärmedämmung sind wichtige Bestandteile dieses Kurses.
S Tami, A Bernasconi	Im 3. Semester werden energetische Bilanzen berechnet und Energiemanagement besprochen.	

Materialtechnologie

1. Sem 2 WS	Im ersten Semester werden u.a. die Beziehungen zwischen Baumaterialienwahl und Umwelt besprochen.	Umwelt ist Thema.
G Frigeri		

Technische Installationen

4. - 6. Sem 2 WS	Im 4. Semester werden elektrische Installationen und Licht bearbeitet, im 5. Sanitärarbeiten und Heizung, und im 6. Ventilation und alternative Energieformen. Während aller 3 Semester werden Studenten nebst technischen Fragen auch auf ökologische Aspekte hingewiesen.	Energie und Ökologie sind wichtige Komponenten dieses Kurses.
---------------------	--	---

Angewandte Physik

6. Sem 2 WS	Lernen wie man folgendes berechnet : <ul style="list-style-type: none"> - Ökobilanz eines Gebäudes - Menge natürlichen Lichts in einem Raum - Wert von Baumaterialien und optimale Wartung eines Gebäudes 	Ökobilanz bildet ein Drittel des Kurses.
----------------	---	--

Ökologie und Umwelt

4. Sem 2 WS	Kursziele : Umweltfragestellungen kennen, und sich bewusst werden, dass Umweltschutz auf lange Sicht dazu dient, Lebensgrundlagen zu schützen, und somit das Überleben des Menschen gewährleistet. Verstehen, dass ein ökologischer Ansatz nicht eine Ideologie ist, sondern eine Notwendigkeit. Grundlagen erwerben, um Lebensqualität zu erhöhen. Unterrichtsthemen : Ökologie, nachhaltige Entwicklung, Umweltschutzgesetze, konkrete Beispiele.	Umwelt, Ökologie, Energie und Nachhaltigkeit sind Hauptthemen dieses Kurses.
----------------	--	--

3.11 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Departement Architektur

3.11.1 Aufgaben und Ausbildungsziel

Der Beruf der Architektinnen und Architekten befindet sich mitten in einem tiefen und rasch voranschreitenden Wandlungsprozess. Das liegt einerseits an den politischen Erschütterungen, denen die Nationen unserer Welt ausgesetzt sind, an der kritischen Infragestellung der Werte, die unsere Gesellschaft vornimmt, am Wachstum der Wissensgebiete, an der Entwicklung neuer Technologien, an der Globalisierung der Märkte, an den weltweiten Gärungen in der Kultur und vor allem am Bewusstsein einer drohenden ökologischen Katastrophe, das allenthalben **das Thema der Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt politischer, sozialer, technischer und kultureller Bemühungen gestellt** hat; die Architektur kann sich den sich daraus ergebenden Einflüssen nicht entziehen.

Es liegt andererseits auch an neuen Situationen, die sich speziell im Bauen am Anfang eines neuen Jahrtausends ergeben: In fast allen hochindustrialisierten und dicht besiedelten Ländern Europas ist die Infrastruktur weitgehend vorhanden, die Anzahl der Neubauten ist rückläufig, und die Erhaltung, die Umnutzung, der optimale Betrieb dessen, was bereits besteht, werden immer wichtiger. Insgesamt ist der Architekt als Gestalter der gebauten Umwelt zunehmend in übergreifenden Fragen der Erhaltung unserer Ressourcen eingebunden, und mit zunehmendem Nachdruck ist er angehalten, global zu denken: städtebaulich, landschaftlich, aber auch ökonomisch, politisch und kulturell.

Auf derlei grundlegend neuen Anforderungen reagiert die universitäre Architektur-Ausbildung. Sie gibt ihren traditionellen Anspruch nicht auf, ein fundiertes Grundwissen von Kenntnissen und Techniken zu vermitteln, die zum Kern des Tätigkeitsfeldes der Architektin oder des Architekten gehören. Zugleich versteht sie sich immer mehr nicht nur als Ausbildung, sondern auch und vor allem als Bildung: als Instrument, um Fähigkeiten zu entwickeln, Probleme grundsätzlicher und komplexer Natur zu erfassen, weit über das eigene Fachgebiet zu blicken und gesamtheitlich und verantwortungsbewusst zu handeln. Konkret sollen die Studentinnen und Studenten in die Lage versetzt werden, in ihrer eigenen Disziplin sowie in angrenzenden Fachbereichen Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu formulieren, für solche Probleme Konzepte und Lösungen zu entwickeln, dabei ebenso wissenschaftlich stringent wie intellektuell lauter vorzugehen und schliesslich ihre Arbeitsergebnisse überzeugend zu kommunizieren.

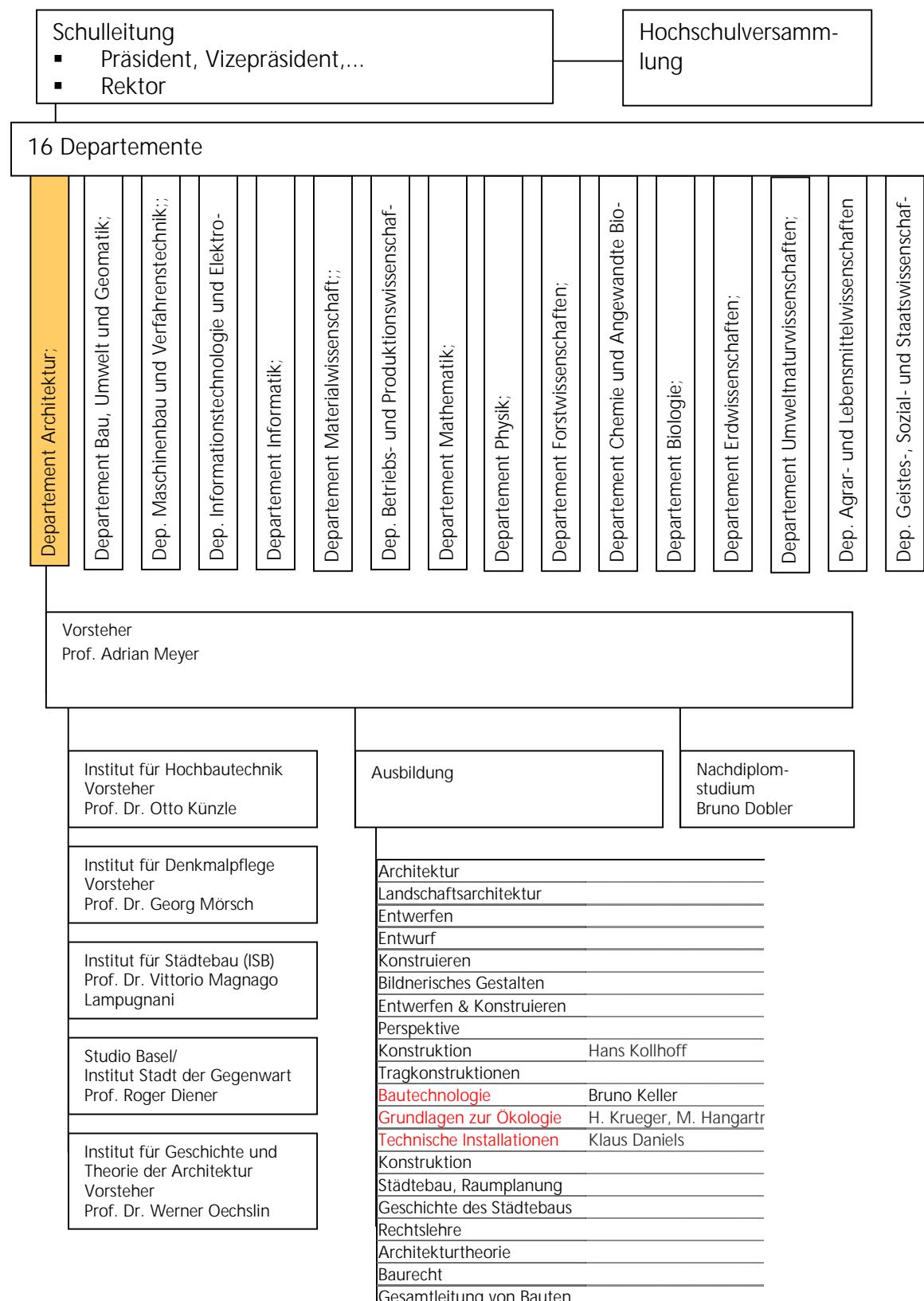
Sie sollen also befähigt werden, im besten und weitesten Sinn des Wortes Führungsaufgaben zu übernehmen. Bei aller Interdisziplinarität, welche die Schulen nicht nur konzeptionell, sondern auch personell auszeichnet, bleibt das Metier der Architektinnen und Architekten im Zentrum der Ausbildung; und damit der Entwurf.

Das Hochschulmanagement sorgt mit seinen Dienstleistungen für die reibungslose Abwicklung von Lehre und Forschung. Qualität und Quantität der Services werden von der Schulleitung gesteuert.

Die Umsetzung der Vorgaben erfolgt primär durch die Zentralen Organe. Das Hochschulmanagement passt sich laufend an die sich rasch ändernden Bedürfnisse an: Erfahrungen aus der Wirtschaft werden genutzt, anerkannte betriebswirtschaftliche Ansätze sind Leitlinien im haushälterischen Umgang mit den Ressourcen.

Damit bildet das Hochschulmanagement eine Grundlage für die Verwirklichung hoher Standards in Lehre und Forschung sowie für die erfolgreiche Positionierung der ETH Zürich im nationalen und internationalen Umfeld.

3.11.2 Organigramm ETH Zürich



3.11.3 Stundentafel Architektur - ETH Zürich

<i>Studienjahr</i>	<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>4</i>		<i>Total</i>
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	7 Sem.	8 Sem.	
<i>1. Lehrbereich: Entwurf und Gestaltung</i>									
Architektur	2	2	2	2	1	1		2	12
Architektur/Landschaftsarchitektur							2		2
Entwerfen	4	4							8
Entwurf					16	16	16	16	64
Konstruieren	3	3							6
Bildnerisches Gestalten	5	5	4	3					17
Entwerfen & Konstruieren			11	11					22
Perspektive	1	1							2
Konstruktion	2	2	2	2					8
<i>2. Lehrbereich: Technik</i>									
Tragkonstruktionen	4	4	3	3					14
Bautechnologie	2	4	3	2					11
CAAD	1	1	1	1					4
Grundlagen zur Ökologie	2	1							3
Technische Installationen			2	3					5
Konstruktion					2	2			4
Städtebau, Raumplanung					2	2			4
Geschichte des Städtebaus					2	2			4
Rechtslehre							2	1	3
Architekturtheorie					2	2	1	1	6
Baurecht								1	1
Gesamtleitung von Bauten							2	2	4
<i>3. Lehrbereich: Geistes- und Sozialwissenschaften</i>									
Soziologie	2	2							4
Architektur- und Kulturgeschichte 19./20. Jh	2	2							4
Architektur- und Kunstgeschichte			2	2	2	2	2	2	12
Mathematisches Denken	2	2							4
Denkmalpflege	1								1
Ökonomie			2	2					4
Geschichte des Städtebaus			1	1					2
Wahlfächer					6	6	7	7	26
D-GESS					1	1	1	1	4
Lektionen pro Semester	33	33	33	32	34	34	33	33	265

3.11.4 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Grundlagen der Ökologie I & II

1.Semester Helmut Krueger Markus Hangartner	Arbeits- und Wohnraumhygiene. Es werden die physiologischen Grundvoraussetzungen menschlichen Lebens besprochen, wie z.B. funktionelle Anatomie, Leistungsfähigkeit bei körperlicher Arbeit, Sehen, Hören, Temperaturregulation und biologische Rhythmik. Hieraus werden die Anforderungen an den Sehraum (z.B. Farbe, Beleuchtung), an den Hörraum (z.B. Schallschutz), das Raumklima (z.B. Lüftung, Feuchte) nebst denjenigen an die Raumhygiene(z.B. Küche, Sanitäranlagen) abgeleitet. Besonders werden individuelle Bedürfnisse von Randgruppen (Kinder, Betagte, Behinderte) berücksichtigt.	
2. Semester:	Umwelthygiene. In der Umwelthygiene werden die Einbettung des Gebäudes in seine Umwelt sowie die ökologischen Kreisläufe betrachtet. Themen der Vorlesung sind die ökologischen Kreisläufe von Stoffen , Luft-, Geruchs-, Schall-, Abwasser-, Abfallstoff- und Bodenbelastungen sowie die Wechselwirkungen einzelner Faktoren.	Energie ist nicht explizit erwähnt

Bautechnologie I+II

1.Semester Bruno Keller	Baustoffe. Die für Konstruktion und Gestaltung wesentlichsten Baustoffe: mineralische Werkstoffe, Holz, Metalle, Glas und Kunststoffe werden betreffend konstruktiver, physikalischer und chemischer Eigenschaften, Energieinhalt , Rezyklierbarkeit, Lebensdauer und Qualitätssicherung dargestellt und miteinander verglichen. Dies erfolgt in Koordination mit der Vorlesung Tragkonstruktionen. Es wird die terminologische Basis gelegt für den Verkehr mit den entsprechenden Fachleuten und für die Benutzung weiterführender Literatur.	
2. Semester Bruno Keller	Grundlagen der Bauphysik. Als Grundlagen für die Bauphysik, aber auch für Konstruktion und technische Installationen werden die Wechselwirkung des Bauwerks mit seiner inneren (Behaglichkeit der Bewohner) und seiner äusseren Umgebung (Klima), die Wärmeverteilung und die Luftinfiltration durch die Gebäudehülle sowie deren Feuchtigkeitsverhalten behandelt. Es werden Regeln und Strategien entwickelt und die nötigsten Berechnungsverfahren vermittelt.	

Technische Installationen I+II

3.Semester Klaus Daniels	Einführung in die haustechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlagen) – Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept – Vorentwurf – Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen . Thermische Behaglichkeit/ Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien haustechnischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude –Nutzungsansprüche –Hygiene – Gebäudetechnik. Übungen – Gebäudetechnik. Übungen an konkreten Bauvorhaben.	
4. Semester Klaus Daniels	Einführung in die haustechnischen Anlagen (Kälte/Starkstrom/Schwachstrom/Aufzugs- und Förderanlagen) – Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept – Vorentwurf – Entwurf. Beurteilungskriterien haustechnischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude – Nutzungsansprüche – Gebäudetechnik. Ermittlung notwendiger Flächen und Höhen von Technikzentralen, notwendiger Flächen von Schächten, notwendige Installationshohlräume in Geschossen, zentrale und dezentrale Versorgungssysteme, Koordination eines Planungsablaufs (Vorentwurf/Entwurf). Weniger Technik durch richtiges Bauen (Fassaden, speichernde Konstruktionen, ökologisches Bauen). Übungen an konkreten Bauvorhaben	

Bautechnologie III+IV

3.Semester Bruno Keller	Energetik des Gebäudes . Die Grundlagen aus dem zweiten Semester werden zusammen mit den weiteren energetischen Einflussfaktoren wie Sonnenschutz, Tageslichtversorgung, dem instationären Verhalten von Bauteilen etc. zu energetisch sinnvollen Gesamtstrategien zusammengeführt. Die wesentlichsten Berechnungsverfahren werden vermittelt. An Hand von ausgewählten Projekten wird die Gesamtintegration der Faktoren geübt. Durch geeignete Software-Pakete auf dem caad Netzwerk wird dies unterstützt.	
4. Semester Bruno Keller	Akustik und Brandschutz. Die Grundlagen von Raumakustik, Lärmschutz und Brandschutz und deren wesentliche Berechnungsverfahren und Grundbegriffe werden vermittelt. In projektorientierten Übungen wird ihr Zusammenspiel mit der Energetik des Gebäudes und die Entwicklung von Vorgehensstrategien gefördert. Durch geeignete Software-Pakete auf dem caad-Netzwerk werden Teilaufgaben abgedeckt und ihr Einbezug erleichtert.	

Architekturtheorie I+II

5.Semester Akos Mora-vanszky	<p>Wesensbestimmungen der Architektur. Der Vorlesungszyklus beginnt mit dem Vergleich verschiedener Definitionsversuche der Architektur und der Diskussion ihrer Grenzgebiete. Natur und Technik als imaginierte Gegenwelten oder der Mythos des «zeitlosen Weges» des Bauens versus den Bau als autonomes Kunstwerk werden gegenübergestellt. Die Vielschichtigkeit von Begriffen wie Bedeutung im architekturtheoretischen Kontext wird mit Beispielen der Architektur von heute gezeigt. Neben die Ästhetik des Bauwerks treten die ökologische Ästhetik des Alltags und der Natur. Theorie hat die Zielsetzung, diesen Bereich transparent und beschreibbar zu machen. Schliesslich wird die Frage untersucht, inwiefern Entwerfen als ein Prozess der Reflexion und Projektion bereits eine utopische Dimension der Architektur darstellt.</p>	Was ist ökologische Ästhetik des Alltags?
---------------------------------	--	---

Städtebau Raumplanung I+II

6. Semester Franz Oswald Urs Zuppiger	<p>Orts-, Regional- und Landesplanung unter Berücksichtigung der ökologischen Faktoren. Aufgabe und Organisation der örtlichen und überörtlichen Planungen. Inhalt der Sachplanungen wie Landschaft, Verkehr, Ortsbild- und Naturschutz. Ökologische Faktoren und Konzepte in der Gebäude-, Siedlungs- und Landschaftsplanung.</p>	
---	---	--

Gesamtleitung von Bauten I+II

7.Semester Paul Meyer	<p>Innerhalb der heutigen und zukünftigen gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen, aufgezeigt durch Szenarien, werden die Rolle des Architekten und seine Vernetzung dargestellt. Unter gesamtheitlicher Betrachtung des Bauprozesses werden die gestalterischen Einflussmöglichkeiten auf die Umwelt beleuchtet. Diese umfassen städtebaulich-architektonische und konstruktiv-technische Aspekte sowohl bei der Bauherrenberatung als auch bei der Umsetzung von Raumprogrammen in bauliche Konzepte. Als Gesamtleiterin koordiniert die Architektin den Entwurf mit den rechtlichen Vorgaben und den baupolizeilichen Auflagen unter Berücksichtigung der qualitativen, finanziellen und terminlichen Anforderungen.</p>	
--------------------------	--	--

Baurecht

8.Semester Alexander Ruch	<p>Inhalt: Darstellung der Zusammenhänge von Baurecht und Raumplanungsrecht sowie des Verhältnisses von Baurecht und Grundrechten, v.a. Eigentumsgarantie. Behandlung des Instituts der Baubewilligung und der Voraussetzungen ihrer Erteilung: Nutzungsordnung, Erschliessung /Land-umlegung, materielle Bauvorschriften (einschliesslich [insbesondere] der umwelt-, gewässer-, naturschutz- und energierechtlichen Vorschriften). Darstellung der Bewilligungsverfahren. Ziele: Vermittlung der Grundkenntnisse des Baurechts und der auf das Bauprojekt anwendbaren Vorschriften der Raumplanungs- und umweltrechtlichen Bereiche mit den verfassungsrechtlichen Grundlagen und Entscheidabläufen.</p>	
------------------------------	--	--

3.12 Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne, Section d'architecture

3.12.1 Ausbildungsziele

Die Architekturschule (Ecole D'Architecture) gewährleistet die EPFL-Architektenausbildung. Durch die Stellung der Architekturschule innerhalb der ENAC-Fakultät (Environnement Naturel, Architectural et Construit - Architektur, natürliche und gestaltete Umwelt) wird der Unterricht von den zwei anderen Sektionen (Bauingenieur, Umweltwissenschaften und Techniken / Génie civil, Sciences et Ingénierie de l'Environnement) in einem grossen interdisziplinären Wurf ergänzt.

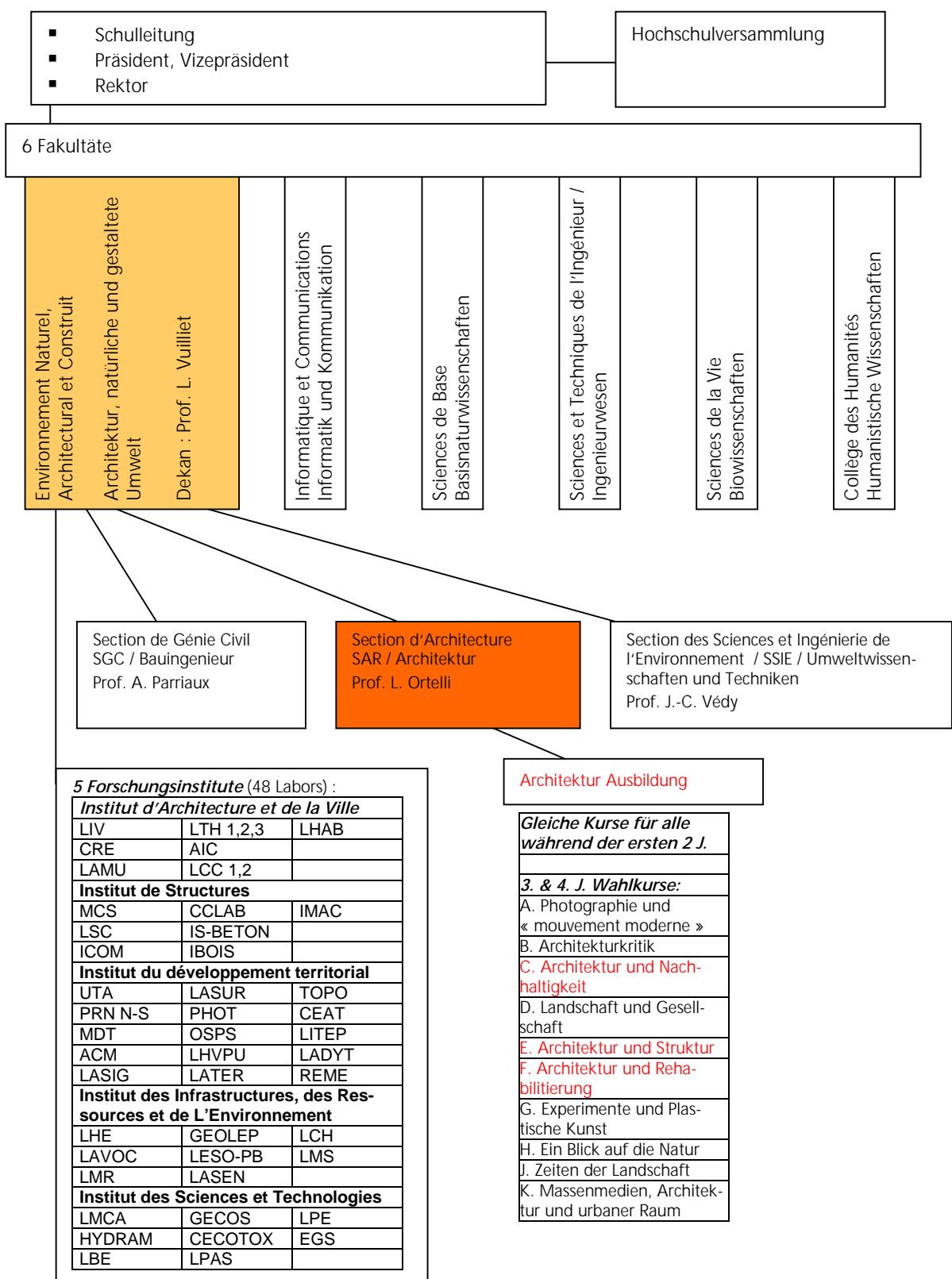
Aktuelle Gesellschaftsprobleme werden mit besonderem Blick auf die Notwendigkeiten bezüglich **der Nachhaltigkeit der Entwicklung behandelt** - einem unvermeidlichen Bestandteil des Bewusstseins zukünftiger Architekten. In dieser Beziehung trägt die Forschung der verschiedenen Institute der Fakultät zur Didaktik bei.

Die Mission der ENAC ist es, auf kohärente Art und Weise und in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern, an unterschiedlichen akademischen und wissenschaftlichen Aktivitäten mitzuwirken. Diese Aktivitäten stehen vor allem in unmittelbarem Zusammenhang mit der harmonischen und **nachhaltigen Entwicklung unserer gesellschaftlichen Lebensumstände**.

Die ENAC verbindet Stadt- und Landschaftsplaner mittels multidiziplinärer Praxis: d.h. gemeinsamer Projektplanung („le projeter ensemble“). Die Fakultät steht für einen Ansatz, der Naturwissenschaften, Ingenieurswesen und Kunst miteinander verbindet, um somit aussergewöhnliche Lösungsansätze auf die Herausforderungen anbieten zu können, die aus **der Beziehung zwischen der Gesellschaft auf der einen, und der Umwelt und den Ressourcen auf der anderen Seite resultieren**.

Die ENAC befindet sich in einem permanenten Reflexionsprozess über die soziale, wirtschaftliche und **ökologische Reichweite** ihres Engagements. Sie bildet Ingenieure und Architekten für den gesamten Weltmarkt aus und verbindet 1200 Studenten und 650 Forschungs- und Lehrkräfte.

3.12.2 Organigramm



3.12.3 Stundentafel

Studienjahr	1	2	3	4	Total	
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 oder 7 Sem. 6 oder 8 Sem.	
Architekturprojekt						
Theorie und Kritik des Projektes I, II	6	6				12
Atelier und Projekt						
Atelier und Theorie des Projektes III - VIII			14	14	16	16
Theorie und Geschichte der Architektur						
Architekturtheorie I-VI	2	2	2	2	2	12
Architekturgeschichte I-VI	2	2	2	2	2	12
Gartenkunst I, II				2	2	4
UE A Photographie und Moderne Bewegung				6		6
UE B Architekturkritik I, II					6	6
UE J Die Zeiten der Landschaft				6	6	12
UE K Massenmedien, Architektur und urbaner Raum					6	6
Wissenschaft und Technik						
Physik der Gebäude I-IV	3	3	3	3		12
Tragkonstruktionen I-VI	3	3	3	3	2	16
Bauelemente und Materialien I, II	3	3				6
Konstruktion III - VI			2	2	2	8
Baumaterialien I, II			1	2		3
Projektführung I, II					2	2
Architektur und Nachhaltigkeit					2	2
ENAC - Geschichte					2	2
Raum und Licht					2	2
Innenraumqualität					2	2
Holz I, II						
UE E Architektur und Strukturen I, II					6	6
UE F Architektur und Rehabilitierung I, II					6	6
Stadt und Land						
Soziologie und Ökonomie des Wohnens I, II			2	2		4
Urbananalyse				2		2
Landschaftstheorie I, II					2	2
Urbane Theorie I, II					2	2
Recht I, II					2	2
Architektur und Metropole I, II					2	2
UE C Architektur und Nachhaltigkeit I, II						
Stadt, Transport und Umwelt					6	6
UE D Landschaft und Gesellschaft I, II					6	6
Abilden und Modellieren						
Geometrie I, II	4	4				8
Mathematik I, II			2	2		4
Informatik I, II			1	1		2
Abbildungstechniken I, II	4	4				8
Zeichnen I, II			1	1		2
Informatik und Zeichnen I, II			2	2		4
Theorie und Geschichte des Abbildens I, II					2	2
Informatisches Modellieren I, II					2	2
Drucktechnologien					2	2
UE G Experimente und Plastische Kunst I, II					6	6
UE H Ein Blick auf die Natur I, II					6	6
ENAC Unterricht						
ENAC I, II	2	2				4
Sozial- und Humanwissenschaften						
Initiationskurs	2	2				4
Naturwissenschaften - Technik - Gesellschaft					2	2
Lktionen pro Semester	31	31	35	36	je nach Wahlkursen	

3.12.4 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Atelier et théorie du projet - Atelier und Theorie des Projektes

3.-8. .Sem. wechselnde Lehrkräfte	Themenbezogene Workshops, die immer je nach Lehrer den Schwerpunkt wechseln. An konkreten Beispielen werden sowohl strukturelle als auch theoretische Aspekte der Architektur untersucht.	Umwelt / Ökologie wird u.a. in fast jedem Semester erwähnt und im Rahmen des Workshops diskutiert..
--------------------------------------	---	--

Physique des bâtiments - Physik der Gebäude

1.-4. Sem. J-B Gay	Lernen, wie man die Eigenschaften eines Baus bewertet, was Lärm, Wärme und Licht angeht; Berechnen von jeweiligem Verlust und Gewinn. Wissen, wie man Wärme recyceln kann, Lärm managed, usw.	Fragen von Energie und Wärmedämmung sind Kernbestandteile des Kurses.
-----------------------	--	---

Matériaux - Baumaterialien

3.-4. Sem. A Queisser	Lernen, wie man Baumaterialien auswählt, Vor- und Nachteile verschiedener Stoffe. Lernen, wie man das Verhalten der Materialien voraussagen kann.	Klima- und Umwelt beschränkungen in Betracht ziehen.
--------------------------	--	--

Qualité de l'environnement intérieur - Innenraumqualität

5.-8. Sem. Roulet	Studium der Beziehung zwischen Bauweise und Innenkomfort	Thermische Aspekte sind einbezogen.
----------------------	--	--

UE E - Architecture et structures - Architektur und Strukturen

5.-8. Sem. T Keller P Cagna	Überlegungen zu Raum und Gestalt, unter besonderer Berücksichtigung von Fragen bezüglich der Struktur. Wie fügt man Strukturen in ein architektonisches Konzept? Konfrontation von Raumstruktur mit Fragestellungen über Baumaterialien und Innenkomfort	Untersuchung der thermischen Bilanzen.
-----------------------------------	--	---

UE F Architecture et réhabilitation - Architektur und Instandsetzung

5.-8. Sem. C Morel J-L Scartezzini	Schwerpunkt: die Durchführung eines Regenerierungsprojektes mit Analyse des bestehenden Baus, des physischen Zustandes, und der Umwelt. Architektonische Instand-setzungskonzepte, insbesondere Detailfragen.	Energiebilanz Teil der Bewertung des bestehenden Baus. Umwelt wird in Instandsetzungskonzept einbezogen.
--	---	--

Droit - Recht

5.-8. Sem. J-B Zufferey	Allg. Recht, Baubewilligungen, Natur- und Landschaftsschutz, Denkmalschutz, Eigentum und Enteignung, Privatrecht, Haftpflicht, Unternehmungsrecht, Erben, usw.	Umweltschutzrecht
----------------------------	--	--------------------------

UE C - Architecture et développement durable - Architektur und Nachhaltigkeit

5.-8. Sem. J Macquat M Schuler	Schwerpunkt Stadt, Transport und Umwelt. Konkrete Problemlösung anhand vom Beispiel einer mittelgrossen Stadt (Sierre). Gruppenarbeit für Zukunftsplanung	Fragen der Umwelt und der Nachhaltigkeit sind wichtige Bestandteile des Kurses
--------------------------------------	---	--

ENAC - Natürliche, architektonische und bebaute Umwelt

1.-2. Sem. F Frey	Geschichte der Bauten in der Perspektive der interdisziplinäre ENAC Fakultät. 2 Ansätze: - Mensch-Umwelt Beziehungen. - Umweltveränderungen des Menschen.	Umwelt ist Hauptthema
----------------------	---	------------------------------

Sciences - Techniques - Société - Naturwissenschaften - Technik - Gesellschaft

5.-8. Sem. Coord. Y Pedrazzini Versch Lehr- kräfte	Wechselnde Themen	Umwelt und Nachhaltigkeit können je nach Lehrkraft Thema werden
--	-------------------	---

4 Analyse Studiengänge HLKS & Maschinenbau

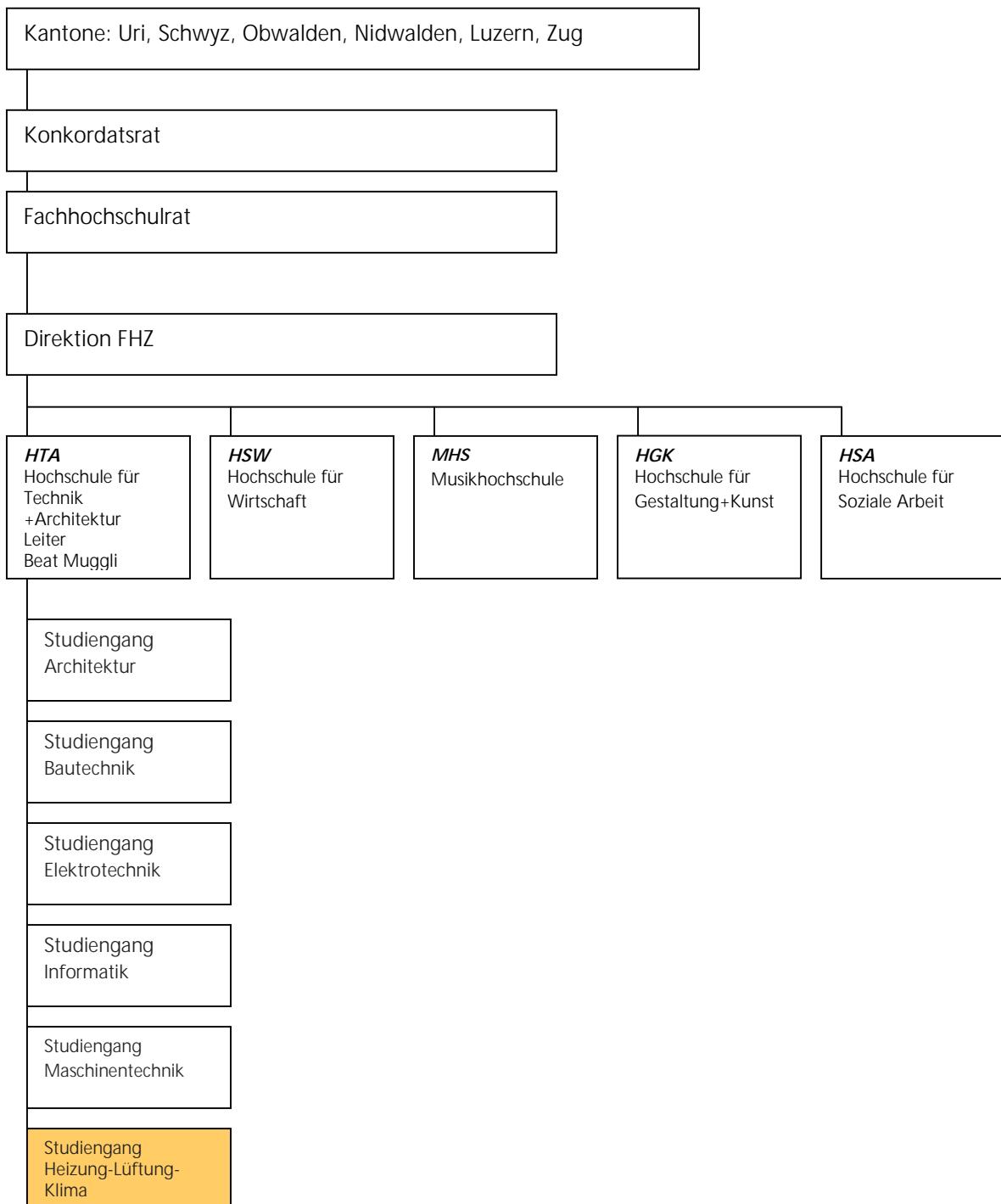
4.1 Fachhochschule Zentralschweiz (FHZ) Luzern, Abteilung HLKS

4.1.1 *Ausbildungsziele*

Das Studium zur Ingenieurin bzw. zum Ingenieur HLKS stellt die anwendungs- und praxisorientierte Ausbildung in den Vordergrund. Wichtige Bestandteile bilden die integrale Gebäudeplanung, die Ökologie sowie die rationelle Nutzung der Ressourcen Energie und Wasser. Verschiedene Mess- und Laborübungen, zahlreiche Projektierungsarbeiten in Zusammenarbeit mit externen Unternehmen sowie fachspezifische Blockwochen im In- und Ausland ermöglichen eine optimale Verarbeitung des theoretisch angeeigneten Wissens.

Neben der Vermittlung von Fachkompetenzen wird die Sozialkompetenz gefördert. Als einzige Ausbildungsstätte für angehende Ingenieurinnen und Ingenieure HLKS mit Fachhochschul-Diplom in der Schweiz schafft die HTA Luzern optimale Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einstieg in die Berufswelt. Nach abgeschlossenem Studium stehen den diplomierten HLKS-Ingenieuren und -Ingenieurinnen verantwortungsvolle und interessante Positionen in der zukunftsorientierten Branche rund um die Gebäudetechnik offen. Weitere verwandte Berufsmöglichkeiten bieten sich in den Bereichen der Kältetechnik, im thermischen und chemischen Anlagebau, in der Prozesstechnik, im Anlageunterhalt, in der Umwelttechnik, in der Energiewirtschaft sowie in der Wasserversorgungs- und Wasserentsorgungstechnik.

4.1.2 Organigramm FHZ Luzern



Die Studienrichtungen Heizung-Lüftung-Klima, Heizung-Sanitär sowie Fassaden- und Metallbau werden gesamtschweizerisch nur an der HTA Luzern angeboten.

4.1.2 Stundentafel HLKS - HTA Luzern

Studienjahr	1		2		3		Total
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	
Grundlagenfächer							
Kommunikation Deutsch	2	2	2	2			
Englisch	2	2	2	2			
Wirtschaft-Gesellschaft-Umwelt					2	4	
Mathematik	12	8	4	4			
Physik**	4	2	2	4			
Chemie	2	2					
Fachausbildung							
Elektrotechnik			4	2			
Informatik und Modellbildung	2	2	1		2	2	
Mechanik und Baukonstruktion	2	2	2				
Strömungslehre		4					
Thermodynamik und Energiesysteme		4	2	4			
Messen-Steuern-Regeln			2	2			
Bauphysik und Akustik	2	2					
Werkstoffe			2				
Anlagenelemente		2	2	2			
Klima und Behaglichkeit	2						
Grundlagen Heizungstechnik*	4	2	2				
Grundlagen Lüftungs- u. Klimatechnik*	2	2	2				
Grundlagen Sanitärtechnik*	2	2	2				
Wärmepumpen- und Kältetechnik				2	2	2	
Heizungs- und Energietechnik					3	3	3
Entwurfssystematik			2				
Architektur			2				
Projektmanagement	2	2					
Integrale Planung				2	4	2	
Messtechnik				2			
Vertiefung Heizung-Lüftung-Klima							
Lüftungs- und Klimatechnik			4	2	2	2	
Labor HLK					6	6	
Projektarbeiten				4	8	8	
Vertiefung Heizung-Sanitär							
Sanitärtechnik			4	2	2	2	
Labor HS					6	6	
Projektarbeiten				4	8	8	
Lktionen pro Woche	38	38	37	37	29	29	

4.1.3 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Grundlagen Heizungstechnik

	<p>In der Heizungstechnik geht es darum, die Anlagenelemente und Grundlagen der Warmwasserheizung zu kennen und zu berechnen. Dazu gehören Kenntnisse über Brennstoffe, Brennstofflagerung, Wärmeleistungsbedarf sowie Übersicht bezüglich Heizungssysteme, Darstellungsregeln und der Hydraulik. Weitere Themen sind: Druckverlust im Warmwassernetz, Anlagen- und Pumpenkennlinie sowie Einbau der Pumpe im Wassernetz, Wärmeverluste von Verteilleitungen und Heizkörperberechnung.</p>	
--	---	--

Grundlagen Sanitärtechnik

	<p>Die Sanitärtechnik baut auf den Anlagenelementen und Grundlagenberechnungen der Versorgungs- und Entsorgungseinrichtungen in diesem Bereich (Wasser, Erdgas, Abwasser) auf. Das weite Feld der Themen beinhaltet: Öffentliche und gebäudeinterne Systeme der Ver- und Entsorgung, Bauelemente der sanitären Installationstechnik, Konzept, Disposition und Berechnung von sanitären Ver- und Entsorgungsanlagen in Gebäuden, Dämmungen (Kaltwasser- und Regenwasserleitungen).</p>	
--	--	--

Grundlagen Heizungs- und **Energie**technik

	<p>In der Heizungs- und Energietechnik geht es darum, die auslegungs-, energie-, umwelt- und sicherheitsrelevanten Aspekte einer Warmwasser- und Industrieheizung zu beherrschen und in eine optimierte Systemauslegung zu integrieren. Dazu benötigt man Kenntnisse auf folgenden Gebieten: Energienutzung, Kamine, Speicher, Wärmezentralen, aktive Solarnutzung für die Gebäudetechnik, Energieberechnungen, Einrohrheizung, Flächenheizung, Wärme-Kraft-Koppelung, Brennstoffzelle, Fernheiznetze, Heisswasser- und Dampfanlagen.</p>	
--	---	--

Labor HLK

	<p>Im Labor HLK werden für verschiedene Messaufgaben im Labor oder auf dem Feld die geeigneten Messeinrichtungen und Messmethoden bestimmt, die Messunsicherheiten ermittelt und die Messresultate dargestellt. Die Arbeit wird mit Versuchen an Komponenten und Anlagen der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik im Labor und Versuchen an Anlagen der Wärmepumpen- und Kälte-technik an Industrieheizungen und Feldmessungen abgerundet.</p> <p>Das in den Kernfächern Heizungs- und Lüftungstechnik erlernte Grundlagenwissen wird mit zielgerichteten Fallstudien fachübergreifend selbstständig angewendet und vertieft. Diese sogenannten Projektarbeiten beinhalten das Berechnen und Planen von Grundaufgabenstellungen aus der Heizungs- und Lüftungstechnik, die fach-übergreifende Vernetzung, das Bearbeiten von Projekten im Bereich der Gebäudetechnik mit System- und Energiekonzepten, den Entwurf einer Kälte/Wärmepumpenanlage, Abwärmenutzung, Betriebskostenberechnung und die Integration der Simulations-technik. Diese Arbeiten umfassen auch Projekte aus der Industrie.</p>	
--	--	--

Vertiefung Heizung-Sanitär (HS)

	<p>In der Sanitärtechnik geht es darum, Ver- und Entsor-gungsanlagen in grösseren und komplexeren Bauten unter Berücksichtigung der Ökologie und Ökonomie zweckentsprechend und optimal zu konzipieren, zu planen und zu berechnen. Behandelt werden Themen aus der Siedlungswasser- und der Gaswirtschaft sowie aus dem Bereich Gebäudetechnik. Weitere Fachgebiete sind Trinkwasser, Betriebs-, Grau- und Regenwasser, Wasser-nachbehandlung sowie Anlagen zur Druckerhöhung bzw. Druckhaltung.</p> <p>Im Labor HS werden für verschiedene Messaufgaben im Labor oder auf dem Feld die geeigneten Messeinrichtungen und Messmethoden bestimmt, die Messunsicherheiten ermittelt und die Messresultate dargestellt. Die Auf-gabenstellung umfasst auch die Durchführung von Übungen an einfachen Bauelementen der HS-Technik in thermischem Komfort und Akustik.</p> <p>Neben dem HS-Labor stehen folgende Ausbildungsplätze zur Verfügung: Feuerungslabor, Strömungslabor, Che-mielabor und Sanitärlabor.</p>	
--	--	--

Projektarbeiten

	<p>Das in den Kernfächern Heizungs- und Sanitärtechnik erlernte Grundlagenwissen wird mit zielgerichteten Fallstudien fachübergreifend selbstständig angewendet und vertieft. In Projektarbeiten lernen die Studierenden das Berechnen und Planen von Grundaufgabenstellungen aus der Heizungs- und Sanitärtechnik, Anlagen- und Hydraulikschemas, die fächerübergreifende Vernetzung sowie die Integration von Regeltechnik und Akustik. Sie bearbeiten Projekte im Bereich der Gebäudetechnik mit System- und Energiekonzepten, entwerfen eine Kälte-/Wärmepumpenanlage, befassen sich mit Abwärmennutzung, Betriebskostenberechnung, mit integraler Planung und berücksichtigen in ihren Projektarbeiten die Simulationstechnik. Diese Arbeiten umfassen auch Projekte aus der Industrie.</p>	
--	---	--

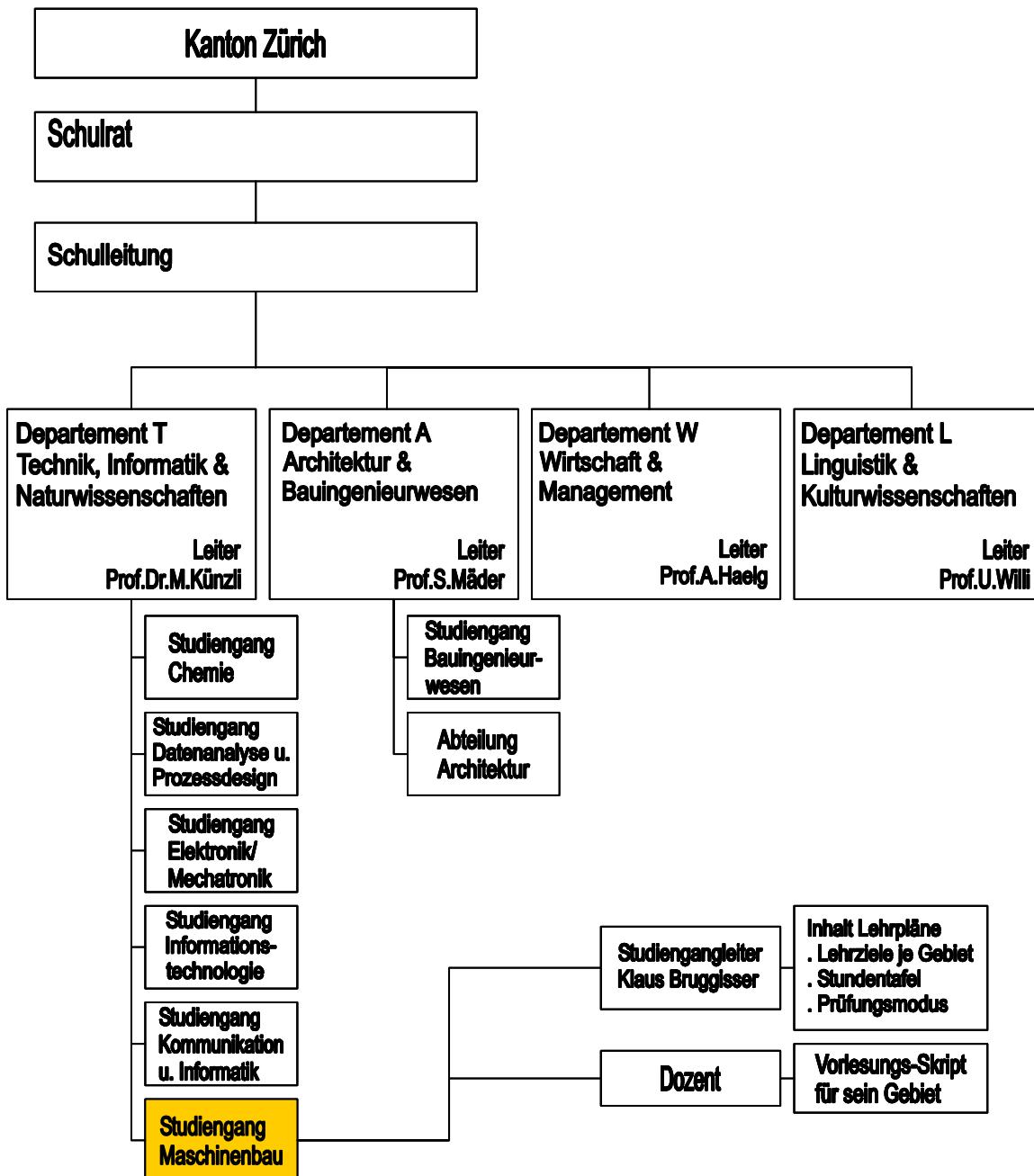
4.2 Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) Winterthur, Abteilung Maschinenbau

4.2.1 Ausbildungsziele

Wir bilden praxisorientierte Maschinen-Ingenieurinnen und Maschinen-Ingenieure aus, die im **Spannungsfeld Mensch / Technik / Umwelt** verantwortungsbewusst handeln. Die Absolventen der Studienrichtung «Allgemeiner Maschinenbau» sind fähig

- Probleme zu erkennen
- sie systematisch anzugehen
- sie selbstständig allein oder im Team zu bearbeiten
- anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung zu betreiben und entsprechende Lösungen in die Praxis umzusetzen

4.2.2 Organigramm ZHW



4.2.3 *Stundentafel ZHW, Maschinenbau*

Studienjahr	1		2		3		Total
	WS	SS	WS	SS	WS	SS	
Allgemeine Grundlagen							
Englisch	2	2	2	2	2WM		170
Sprachliche Kommunikation	2	2	2	2			136
Oekologie						2WM	34
Betriebswirtschaftliches Recht (WM)					2WM	2WM	68
Mathematik							
Mathematik	4	4					136
Ingenieur-Mathematik			4	2			102
Disk. num. Mathematik	2	2	2				102
Wahrsch.-Rechnung & Statistik				4			68
Physik							
Physik für Ingenieure	4	4					136
Werkstofftechnik & Chemie	4	4					136
Statik	2	2					68
Felder u. Wellen			4				68
Werkstofftechnik			2	2			68
Hydro-&Thermodynamik			4	4			136
Festigkeitslehre			3	3			102
Wahlmodul A1					4		68
Wahlmodul A2						4	68
Wahlmodul B1					4		68
Wahlmodul B2						4	68
Wahlmodul					4		68
Wahlmodul						4	68
Fachausbildung							
Produkteentwicklung (MB)/CAD	6	6	3	3			306
Informatik für Ingenieure	4						68
Angewandte Informatik		4					68
Kinematik			2	2			68
Steuer- u. Regelungstechnik			4	4			136
WM				4			68
Finite-Elemente-Methode					3		51
Elektrotechnik					3	3	102
Schwinglehre						3	51
Projektarbeit 1a					3		51
Projektarbeit 1b					3		51
Projektarbeit 2a						3	51
Projektarbeit 2b						3	51
Lktionen pro Woche	30	30	32	32	28	28	3060

WM = Wahlmodul

VM = Vertiefungsmodul

PA = Projektarbeit

4.2.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Mensch, Technik, Umwelt

5. Semester	<p>Zielsetzung Verständnis wecken für gesellschaftlich und ökologisch motivierte Fragestellungen und für gesellschaftliche Forderungen an technische Produkte und Systemlösungen. Den Stellenwert der Umwelt- und Sozialverträglichkeit, aber auch der markt- und volkswirtschaftlichen Zusammenhänge bewusst machen.</p> <p>Inhalt Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung als MTU-Fragestellung in Problemkreisen wie Energie, Verkehr/Mobilität, Abfälle/Stoffkreisläufe, Entwicklungen/Wachstum, usw. exemplarisch behandeln. Vorkommen, Nutzungstechniken, Wirkungsgrade, Ressourcenbedarf, Umwelt und gesellschaftliche Aspekte, Kosten und volkswirtschaftliche Bedeutung, Alternativen, Chancen und Risiken.</p>	
-------------	---	--

Physik

1. Semester & 2. Semester	<p>Zielsetzung Beherrschen der physikalischen Grundlagen der Technik. Vernetztes Denken und Modellbildung. Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Gebieten der Physik.</p> <p>Inhalt Formalismus der allgemeinen Systemdynamik. Translations und Rotationsmechanik: Kinematik, Grundgesetze, Energie. Hydrodynamik: Impuls- und Energiesatz. Thermodynamik: Energie- und Entropiebilanz, Wärmeleitung und Wärmestrahlung, ideales Gas. Elektrizitätslehre: Energieumsätze, Widerstand, Kapazität und Induktivität, elektromagnetisches Feld. Wellenlehre: Optik und Schall. Wahlweise kann dieser Unterricht auch in englischer Sprache absolviert werden. (Resultate einer Evaluation dieser Unterrichtsform)</p>	
------------------------------	--	--

Chemie

1. Semester, & 2. Semester	<p>Zielsetzung Vertieftes Verständnis für Abläufe, Wirkungen und Vernetzungen chemischer Prozesse in Umwelt und Technik.</p> <p>Inhalt Stoffeigenschaften: Chemische Bindungen, Strukturen und typische Eigenschaften von ausgewählten organischen und anorganischen Stoffen und Verbindungen sowie von Lösungen und Gasen. Chemische Reaktionen: Arten, Abläufe, Energieumsätze und Bedeutung von Reaktionen in Verbrennungsprozessen. Elektrochemie: galvanische Elemente, Elektrolyse, Korrosion. Umweltchemie: Stoffkreisläufe und deren Auswirkungen.</p>	
----------------------------------	---	--

Werkstofftechnik

1. Semester & 2. Semester	Zielsetzung Physikalisch-chemische Grundlagen der Werkstoffkunde auf qualitativ-anschauliche Modelle reduzieren, das reale Verhalten von Konstruktions- und Schichtwerkstoffen in Fertigung und Betrieb verständlich darstellen und die auftretenden Probleme sichtbar werden lassen. Inhalt Ideale und reale Werkstoffe: Aufbau und Strukturstörungen mit ihren Einflüssen auf makroskopische Eigenschaften, insbesondere die Festigkeit. Legierungskunde: Arten gleichgewichtsnaher Erstarrungsgefüge und deren Bedeutung. Thermisch kontrollierte Gefügeveränderungen: Wärmebehandlungen an Halbzeug und Bauteilen und ihre Auswirkungen, thermische Einflüsse in Fertigung und Betrieb. Beschreibung und Auswahl von Werkstoffen: Arten und Messung von Kennwerten und ihre Bedeutung für die Praxis. Vergleiche verschiedener Werkstoffklassen: Metalle, Polymere, Keramik, usw.	
------------------------------	---	--

Kinematik und Kinetik

3. Semester, & 4. Semester	Zielsetzung Formulieren und Lösen von Bewegungsproblemen von starren Körpern. Inhalt Kinematik des Punktes. Kinetik des Massenpunktes. Kinematik und Kinetik von Körpern und Körpersystemen. Impuls, Drall, Arbeit und Energie .	
----------------------------------	--	--

Energietechnik

5. Semester, & 6. Semester	Zielsetzung Vertiefen der hydromechanischen und thermodynamischen Kenntnisse im Hinblick auf die Auslegung von energietechnischen Maschinen, Apparaten, Anlagen und Systemen. Inhalt Grundlagen für die Auslegung von Maschinen und Apparaten aus dem Bereich der Energietechnik . Grundlagen der Verbrennungstechnik. Kombination von Komponenten zu energiotechnischen Anlagen und Systemen, basierend auf verschiedenen Primär-Energien . Überblick über regenerative Energien. Projektarbeiten: Arbeiten an Problemstellungen aus den Bereichen Auslegung, Konstruktion und Labor.	
----------------------------------	---	--

Verfahrens- und Umwelttechnik

5.Semester & 6. Semester	<p>Zielsetzung</p> <p>Kennen der zur Berechnung von Verfahren und Apparaten notwendigen physikalischen Grundlagen für Wärme- und Stoffaustausch-Prozesse aus den Gebieten Rohstoffherstellung und -verarbeitung, Energienutzung sowie Umweltschutz. Übertragen von Modellvorstellungen in Dimensionen konkreter Apparate, unter Benützung von vorhandenem, experimentellem Grundlagenwissen aus Handbüchern.</p> <p>Inhalt Grundlagen für die Auslegung von Apparaten und Verfahren für die Verfahrens- und Umwelttechnik: Wärme- und Stoffaustausch, Phasengleichgewichte, Bilanzierung, usw. Anwendung auf ausgewählte Grundoperationen. Projektarbeiten: Arbeiten an Problemstellungen aus den Bereichen Auslegung, Konstruktion und Labor.</p>	
-----------------------------	--	--

Wahlfach

5.Semester & 6. Semester	<p>Zielsetzung</p> <p>Erweitern der fachlichen Fähigkeiten in allgemeinen und in maschinentechnischen Grundlagenfächern sowie im Umfeld der Vertiefungsfächer.</p> <p>Inhalt</p> <p>Ausgewählte Themen aus Gebieten wie Sprachen, Betriebswirtschaft, Rechtskunde, Mathematik, Physik, Chemie, Informatik, Werkstofftechnik, Mechanik, Hydro- und Thermodynamik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Computer Aided Design, Modellbildung und Simulation, Entwicklung und Konstruktion, Leichtbautechnik, Produktionstechnik, Energietechnik, Verfahrens- und Umwelttechnik, System- und Automatisierungstechnik, Biomechanical Engineering usw.</p>	
-----------------------------	---	--

4.3 Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) Vaud, Abteilung Génie thermique

4.3.1 Ausbildungsziele

Ziele dieser Ausbildung sind

- Beiträge zum grösseren Komfort in Wohnhäusern,
- besseres Management von Wärme und Kälte,
- rationale Ressourcennutzung und Schonung der Umwelt.

Der HLK-Ingenieur entwickelt sich in einem grossen professionellen Umfeld, wo sehr diverse Kompetenzen vom Nutzen sind. Durch Analysegeschick und Hingabe zur Konzipierungsarbeit, Liebe zur Verwirklichung von Ideen, ist der HLK-Ingenieur fähig, als Projektleiter für die Herstellung oder Wartung einer Anlage Verantwortung zu übernehmen.

Mit seinem hervorragenden Analysegespür, sein Wohlbefinden bei Konzipierungsarbeit, und ein Liebe zur Verwirklichung von Ideen, der HLK Ingenieur ist fähig als Projektleiter Verantwortung zu übernehmen für die Herstellung oder Wartung einer Anlage.

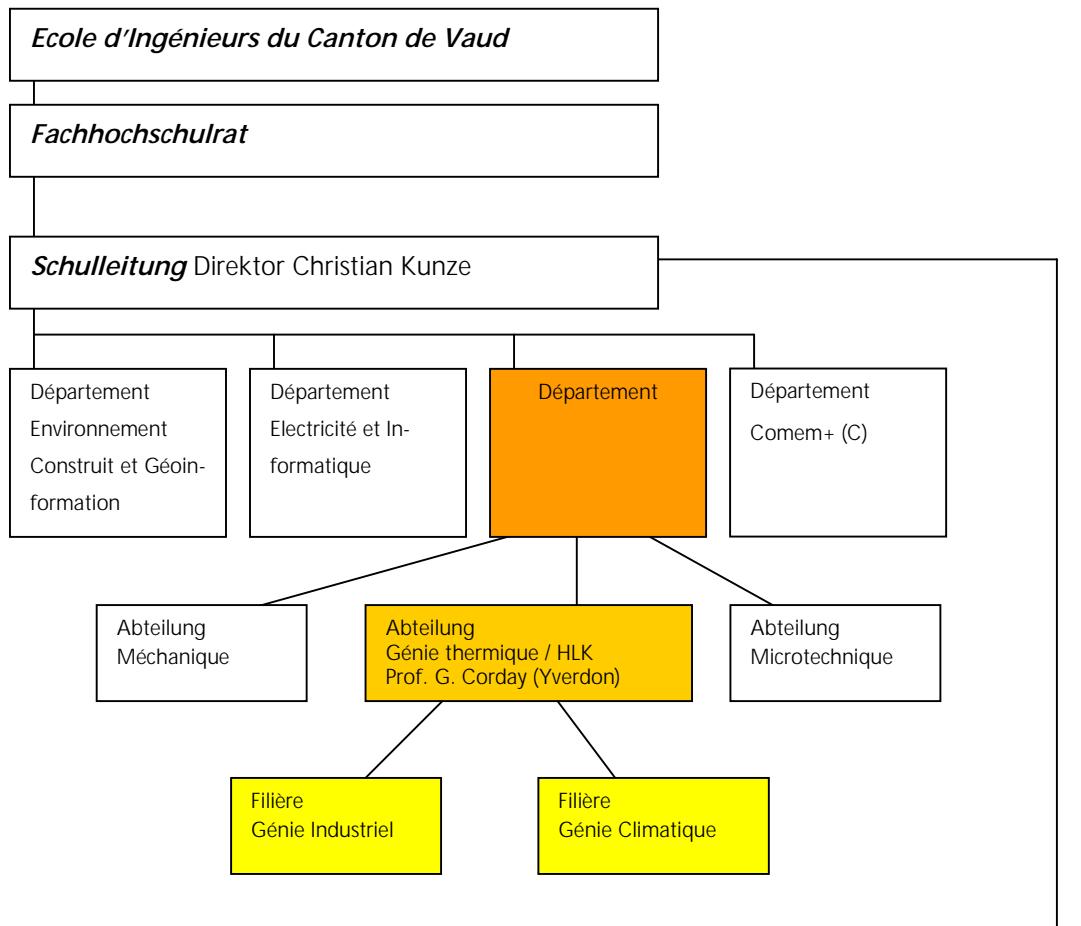
Das Institut de Génie Thermique verfügt über grosse Erfahrung sowohl in der Forschung als auch im Unterricht in den folgenden Bereichen :

- Industrie- und Wohnraumheizung
- Anlagen konzipieren
- Solarenergie
- Flüssigkeitenmechanik und Verteilungsnetzwerke
- Computeranimierte Darstellung von Gebäudeentwürfen und technischen Installationen
- Umweltverträglichkeitsprüfungen

Die Ausbildung Génie Thermique hat 2 Wahlrichtungen: génie industriel und génie climatique. Erst im 3. Jahr treten die Unterschiede zwischen den Wahlrichtungen zu Tage : die GI Ausbildung befasst sich etwas mehr mit Materialienauswahl und Materialienausdauer, die GC Ausbildung etwas mehr mit Klimaanlagen und erneuerbaren Energien.

Ich habe leider nur den genauen Studienplan für die erste Wahlrichtung (GI – Schaubild s. unten) vom Institut zugesandt bekommen (genaue Studienpläne sind noch nicht auf dem Internet).

4.3.2 Organigramm



Forschungsinstitute:

IGT	Institut Génie Thermique	O Sari
MIS	Microélectrique et Systèmes	C Bornand
TCOM	Télécommunications	S Ventura
IAI	Institut d'Automatisation Industrielle	J-D Dessimoz
COMATEC	Conception de Matériaux d'Emballages et de Conditionnement	A Oberson
INA	Institut d'informatique Appliquée	E Taillard
IESE	Institut d'Energie et Systèmes Electriques	F Gaille

4.3.3 Stundentafel

Studienjahr	1		2		3		Total
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	
Sprache, Gesellschaft, Umwelt							
Kommunikation	4	4					8
Englisch oder Deutsch	4	4					8
Berichtverfassung und Präsentation			2				2
Wirtschaftsmanagement				4	4		8
Umwelt- und Energiemanagement					2	2	2
Mathematik; Naturwissenschaftliche Grundlagen							
Informatik inkl. Praktikum	4	4					8
Physik inkl. Praktikum/Projektarbeit	2	4	6	2			14
Mathematik Grundlagen	8	4					12
Anwendung von numerischen Methoden				2			2
Mathematische Analyse	4	6	4	2			16
Angewandte Ausbildung (1. & 2. Jahr Grundkurse, 3. Jahr Richtung Génie Industriel)							
Zeichnen, Konstruktionsmethoden und Konzipieren von Installationen	4	4	4		4	6	22
Statik	2						2
Konstruktionselemente		2	2				4
Interdisziplinäres Projekt		4					4
Elektrizität inkl. Praktikum	6	4					10
Thermodynamik und Strömungslehre inkl. Praktikum			4	7			11
Automatisierte Sequenzen inkl. Praktikum			2	10			12
Materialeigenschaften und Ausdauer inkl. Praktikum			10	9			19
Rationelle Mechanik			4	2			6
Subsysteme entwerfen				6			6
Industrielle Automatisierung inkl. Praktikum					3	5	8
Elektrische Installationen und Maschinen					2		2
Industrielle Stoffe und Verpackungen					4	3	7
Vorschriften und Bewilligungen					2		2
Verpackungstechnologien						2	2
Zusammenfügungsprozesse					2		2
Kontrollen und Begrenzungen					1	2	3
MEF („Méthode des Eléments Finis“)					4		4
Berechnung und Management von Verteilungsnetzwerke					2	2	4
Wärmeaustausch inkl. Praktikum					4	2	6
Wärmeherstellung und Verteilung					2		2
Herstellung und Verteilung von Dampf						2	2
Kältetechnologien					2	2	4
Angewandte Akustik					2		2
Projektarbeit						4	4
Lektionen pro Woche (gesamt)	36	36	36	36	33	34	

4.3.4 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Gestion de l'énergie et de l'environnement - Umwelt- und Energiemanagement

6. Sem. 32 UE Ph. Dind L. Espic D. Gern J.-M. Martin G. Mischler N. Weber	Angesprochene Themen verteilen sich wie folgt: 20% Biosphäre und natürliche Energiekreisläufe 15% Primäre, sekundäre Energie, genutzte Energie, Energieherstellung und Nutzung in CH 10% Graue Energie 20% Rationelle Energienutzung und Sparmöglichkeiten 15% Kombustion und Luftverschmutzung, Normen 20% Abfall, Recycling und Oekobilanz	Die 5 Stichwörter Energie, Umwelt, Nachhaltigkeit, Ökologie oder Wärmedämmung sind Kernbegriffe dieses Unterrichts.
--	--	--

Physique - Physik inkl. Praktikum/Projektarbeit

1.-4. Sem. 224 UE Ph. Blanc R. Bornand Ph. Dind S. Gobat F. Lang c. Métraux D. Ruegger A. Rumley S. Citherlet P. Bonhôte P. Egolf O. Sari , Y. Germanier	Im 1. Jahr handeln 25% des Unterrichts von Themen wie Wärme/Thermik, inkl. Stichwörtern wie Energie und Kalorimetrische Bilanzen. Im Praktikum des 3. Semesters gibt es 4 UE über Thermik. In der Projektarbeit des 4. Semesters (32 UE) müssen Studenten ein einziges Thema für ihr Projekt wählen. Unter vielen anderen Möglichkeiten können sie z. B. Projekte über Wärmeaustausch oder Thermodynamik wählen.	Das Begriff Energie ist Teil des Physikgrundkurses; Praktikum jedoch ohne besondere Gewichtung von Umweltprobleme. Möglichkeit sich mit Energie im Wahlprojekt auseinander-zusetzen
--	--	--

Thermodynamique et mécanique des fluides - Thermodynamik und Strömungslehre

3.-4. Sem. 144 UE P Blanc P Bonhôte Ph Dind P Egolf O Sari , Y. Germanier D. Ruegger	5% des Kurses beschäftigt sich mit Kalorimetrik 8% mit Energiekonservierung 8% mit Zyklen von Energieveränderungen Andere Themen: Flüssigkeit und Strömungen, Gaszyklen, Dampfzyklen, Kältezyklen, Druck, Motoren, etc. Im Praktikum haben 30% der UE mit Wärmeaustausch zu tun (e.g. Wasser-Wasser, Wasser-Öl), 10% mit Kondensation, 10% mit Gasröhren, 10% mit Energieverluste, und 40% mit Fehleranalyse.	Energie und Wärmeaustausch werden behandelt.
--	--	--

Matériaux / Résistance des Matériaux - Materialeigenschaften und Ausdauer

3.- 4. Sem. 256 UE Ph Bonhôte J.-D. Chappuis J Forchelet J-P Reymondin	5% des Kurses behandelt thermische Eigenschaften von Materialien 10% untersuchen lokale Verzerrungen anhand von dem Energietheorem 3% des Kurses bespricht „wirtschaftliche, ökologische und soziale“ Eigenschaften von Materialien	Auf technischer Ebene werden die Ideen von Energie und Thermik angewandt. Die letzten 3% des Kurses befassen sich mit Ökologischen Fragestellungen .
---	---	--

Calcul et gestion des réseaux de distribution - Berechnung und Management von Verteilungsnetzwerke

3.-4. Sem. 64 UE G Corday E Guillaume O Sari N Weber	5% des Kurses befasst sich mit energetischen Bilanzen Der Rest befasst sich mit Wasserwerken allgemein, Pumpen, Netzwerkmanagement usw.	Energie wird erwähnt
---	--	-----------------------------

Transfert de chaleur et échangeurs - Wärmeaustausch

3.-4. Sem. 96 UE G Corday E Guillaume O Sari N Weber	Alle Wärmeaustauschmethoden werden beschrieben: Konduktion, Konvektion, Kondensation, etc. Energie wird im Rahmen von Wärmeaustausch erwähnt (5% des Kurses). 20% des Praktikums befasst sich mit Kombustion und Energieausgangsmessung	Energie wird erwähnt
---	---	-----------------------------

Production et circuits vapeur

3.-4. Sem. 32 UE G Corday E Guillaume O Sari N Weber	Der Kurs vermittelt den Teilnehmern theoretische und praktische Kenntnisse von Dampfmaschinen. U. a. werden Verluste an thermischer Energie berechnet.	Energie wird erwähnt
---	---	-----------------------------

4.4 Berner Fachhochschulen (BFH) Burgdorf, Abteilung Maschinenbau

4.4.1 *Ausbildungsziele*

Maschinen und Apparate gehören heute wie selbstverständlich zu unserem Umfeld. Ingenieurinnen und Ingenieure des Bereichs Maschinentechnik haben damit in den letzten zweihundert Jahren ganz entscheidend zur Gestaltung der heutigen Welt beigetragen und werden auch in Zukunft unsere Gesellschaft mitprägen.

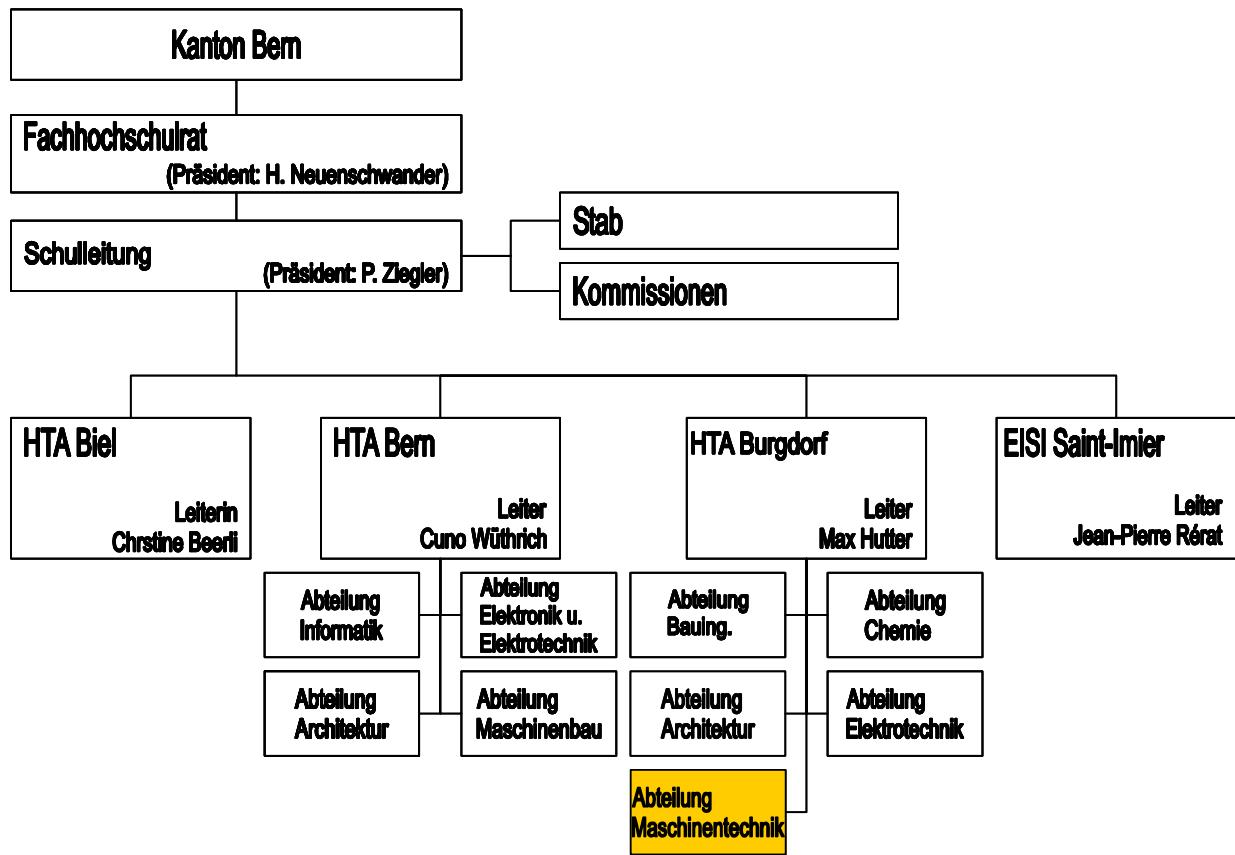
Moderne Geräte basieren kaum mehr auf rein mechanischen Prinzipien. Sie wirken im Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik und Informatik. Damit haben sich auch die Anforderungen an Maschineningenieurinnen und –ingenieure gewandelt, sind anspruchsvoller, vielfältiger und interessanter geworden.

In den letzten Jahren sind uns die Grenzen und Gefahren moderner Technik bewusst geworden. Ingenieurinnen und **Ingenieure des Bereichs Maschinentechnik haben in ihrer täglichen Arbeit ethische und ökologische Verantwortung für ihr Schaffen zu übernehmen**. Als künftige Führungskräfte agieren sie wirtschaftlich und sozial kompetent.

Maschinentechnik studieren heißt, sich den spannenden und interessanten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu stellen. In dem Wissen und den Fähigkeiten um die Gestaltung von Prozessen in Fertigung und Produktion verbinden Maschineningenieuren und –ingenieure ihre wissenschaftliche Kenntnis mit den Technologien der Mechanik, Elektronik und Informatik zu einem funktionsfähigen Ganzen. Die neuen Arbeitsfelder verlangen die Fähigkeit, sich in interdisziplinären Gruppen einbringen zu können. Flexibilität und der Wille zur Weiterbildung sind selbstverständlich geworden.

Die Einsatzgebiete von Ingenieurinnen und Ingenieuren des Bereichs Maschinentechnik sind vielfältig und abwechslungsreich. Bei der Entwicklung von Produkten in den unterschiedlichsten Branchen wie Werkzeugmaschinen, Werkzeugbau, Medizinaltechnik, Messtechnik usw. sind unsere gestalterischen und fachlich-interdisziplinären Kompetenzen gefragt. Zur Optimierung und Automatisierung von Fertigungs- u sowie Herstellverfahren und –prozessen erwartet die Industrie von Maschineningenieuren und –ingenieuren kompetente, dem Stand der Technik entsprechende Lösungen.

4.4.2 Organigramm Maschinentechnik BFH Burgdorf



4.4.3 Stundentafel Maschinentechnik BFH Burgdorf

	<i>Grundstudium</i>	<i>Aufbaustudium</i>	<i>Vertiefung</i>		<i>Total</i>
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.
Semester	1	2	3	4	5
Allgemeinbildung, Management, Sprachen					
Kommunikation	1	1			34
Englisch		1	1	1	51
Oekonomie				2	2
Allgemeine Projektwoche	1		1	1	51
Wahlmodule				1	1
Grundlagen Mathematik, Naturwissenschaften u. Technik					
Mathematik	6	4	2	1	221
Informatik	1	1	1	1	68
Physik	1	2	2	1	102
Chemie	1	1			34
Werkstofftechnik	1	1	1	1	68
Ingenieur-Pflichtmodule					
Techn. Mechanik u. Festigkeitslehre	2	2	2	2	136
Produktentwicklung (inkl. CAD, FEM), Maschinenelemente	3	2	2	3	2
Mess-, Steuerungs- u. Regelungstechnik			2	2	102
Elektrotechnik		2	2	2	102
Fluidmechanik u. Thermodynamik			1	2	85
Interdisziplinäres Praktikum				1	17
Vertiefungsblöcke*					
Mechatronische Komponenten					5
Technische Informatik					5
Entwicklung und Design					5
Dynamische Systeme					5
Produktion u. Verfahren					5
Angewandte Lasertechnologie					5
Werkstofftechnik					5
Fluidische Systeme					5
Projektarbeiten					
Projektarbeit				2	4
Total Lktionen pro Woche	32	32	32	32	3264

* Jeder Studierende wählt drei von acht angebotenen Vertiefungsthemen.

Jede Qualifikationsperiode besteht aus zwei Semestern zu je 17 Wochen sowie zwei Prüfungswochen im Spätsommer. In der Regel beinhaltet eine Woche 32 Lktionen (Kontaktstunden zwischen Lehrenden und Lernenden).

4.4.4 Inhalte der Fächer wo Energie ein Thema sein könnte.

Physik

	<p>Lernziele Physikalische Grundprinzipien auf technische Aufgabenstellungen anwenden können. Physikalische Kenntnisse, auf die Ingenieurpersonen angewiesen sind, erwerben. Das physikalische Verständnis mit Experimentieren und Messen an Versuchsaufbauten vertiefen.</p> <p>Lerninhalte</p> <p>Optik: Strahlengang, optische Komponenten, Brechung, Dispersion, optische Instrumente. Mechanik: Einführung in die Kinematik der linearen und drehenden Bewegung, Dynamik des Massenpunktes, Energie, Impuls, Drehimpuls. Fluidmechanik: Statik, reale Flüssigkeiten, Erhaltungsgrößen der Fluidmechanik. Wärmelehre: Temperaturmessung, Energie, kinetische Gastheorie, Transportphänomene, Strahlung. Wellenlehre: Schwingungen, gekoppelte Schwingungen, allgemeines über Wellen, Dopplereffekt, Schallgrößen. Wellenoptik: Photometrie, Interferenz, Beugung, Polarisation, physikalische Grundlagen des Lasers.</p>	
--	--	--

Chemie

	<p>Lernziele Grundkenntnisse der Chemie erwerben und Zusammenhänge mit der Werkstofftechnik verstehen lernen. Allgemeine elektrochemische Vorgänge(insbesondere Korrosionsphänomene) interpretieren können. Aufbau und Struktur von Kunststoffen kennen, die für das Verständnis von modernen Werkstoffen benötigt werden. Lerninhalte Atompysik (Grundlagen, Energieniveau, Strahlungsübergänge) .Struktur und Aufbau der Materie. Bindungskräfte der Materie. Elektrochemische Prozesse (u.a. Korrosion, Brennstoffzellen). Polymerherstellung.</p>	
--	---	--

Werkstofftechnik

	<p>Lernziele</p> <p>Fundiertes Verständnis der in der Maschinentechnik eingesetzten Werkstoffe sowie deren Herstellung und Behandlungsverfahren erwerben. Über solide Kenntnisse der technologischen Eigenschaften von Werkstoffen verfügen. Fähig sein, Werkstoffe richtig einzusetzen.</p> <p>Lerninhalte Grundlagen des Kristallaufbaus von Werkstoffen: Grundlagen der Metall- und Legierungskunde, Eigenschaften, Umwandlungen und Legierungen. Grundlagen der Werkstoffkunde: Zustandsschaubilder, Urförmen, Umformen und Wärmebehandlung, Werkstoffprüfung. Metallische Werkstoffe: Eisenwerkstoffe, Stähle, Einfluss der Legierungselemente, Oberflächenvergütung, Nichteisenmetalle und deren Legierungen. Kunststoffe: Bezeichnungen, Begriffe, Eigenschaften, Herstellung, Anwendungsmöglichkeiten, Kunststoffsorten, Bestimmung von Kunststoffen. Oberflächen- und thermochimische Wärmebehandlungsverfahren: Diffusion, Verschleiss, Randschichthärtungen, Einsatzhärten und Nitrierverfahren, Beschichtungen und Tribologie. Werkzeugstähle und nichtrostende Stähle: Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, Schnellarbeitsstähle, Stähle für die Kunststoffbearbeitung, nichtrostende Stähle. Werkstoffverbund und Verbundwerkstoffe: Löten, Schweißen, thermisches Spritzen, Kleben, Keramik, faserverstärkte Kunststoffe, Komposite. Werkstofforientierte Gestaltung und Leichtbau: Werkstoffwahl, Gestaltungskriterien, Herstellungsverfahren von Werkstücken, Schadenanalyse.</p>	
--	---	--

Technische Mechanik und Festigkeitslehre

	<p>Lernziele</p> <p>Fähig sein, in der Statik Systeme im Gleichgewicht als Tragwerkstrukturen kräftemässig zu berechnen und in der Dynamik die Bewegungen eines Systems zu analysieren und kräftemässig zu berechnen. Strukturspannungen und Deformationen von Bauteilen und Bauteilgruppen berechnen können, um Maschinen oder Anlagen gemäss Anforderungen konstruktiv auszulegen.</p> <p>Lerninhalte</p> <p>Grundbegriffe, Kräfte, Momente und Reaktionen, ebene Systeme im Gleichgewicht. Ebene Fach- und Rahmentragwerke, Reibung, statische Systeme im Raum. Ebene und räumliche Kinematik, Energie- und Impulssatz, Prinzip von D'Alembert. Drehbewegung um eine feste Achse, Mehrkörperdynamik, Kreiselbewegung. Normalspannungen aus Zug, Druck und Biegung, einfache Balkenbeanspruchung. Materialgrenzwerte, Kerbwirkung, Torsionsspannungen, Wellenbeanspruchung. Ebener Spannungszustand, Spannungshypothesen, schwingende Beanspruchung. Biegedeformation, statische Unbestimmtheit, Torsionsdeformation, Knickung.</p>	
--	--	--

Fluidmechanik und Thermodynamik

	<p>Lernziele In der Lage sein, praktische Strömungsprobleme und das Verhalten von Stoffen mathematisch zu formulieren. Das Verhalten von Strömungsmaschinen und Anlagen verstehen und die wichtigsten Kreisprozesse kennen. Die erarbeiteten Grundlagen auf typische Ingenieuraufgaben anwenden können.</p> <p>Lerninhalte , Stationäre Strömung, Potenzialströmung, reibungsbehafte Strömung, Grenzschicht, technische Anwendungen. Euler'sche Turbinengleichung, Grundlagen von Strömungsmaschinen, Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen und Anlagen. Stoffeigenschaften, Gasgleichung, Gasgemische, feuchte Luft, kompressible Gasströmungen. Erster Hauptsatz, Enthalpie, einfache Prozesse, zweiter Hauptsatz, Entropie, Kreisprozesse, Wärmepumpen, Wärmetransfer, Wärmetauscher Transport mit Phasenwechsel, Stofftransport, thermodynamische Gleichgewichte, Destillation.</p>	
--	---	--

Mechatronische Komponenten

	<p>Lernziele Fähig sein, Antriebssysteme zu dimensionieren, zu parametrisieren, in Betrieb zu nehmen und zu integrieren. Die Möglichkeiten und Grenzen von industriellen Bildverarbeitungssystemen kennen. Moderne digitale Regler und die Hintergründe der Signalübertragung in Mess- und Kommunikationswegen beherrschen.</p> <p>Lerninhalte Kompletter Antriebsstrang mit Motor-Getriebe-Bremse-Kupplung-Energieumwandler. Visuelle Bildverarbeitungssysteme. Mustererkennung, Echtzeiteigenschaften, Fehlertoleranzen, Lern- und Produktionsphasen. Rotierende und lineare Aktoren vom Hydrozylinder bis zum Piezo-Mikro-Antrieb. Digitale Regler und neuronale Netzwerke. Signale und Systeme: Normen, Störungen, Rauschen, Signalverarbeitung mittels FFT und Wavelets.</p>	
--	--	--

Entwicklung und Design

	<p>Lernziele In der Lage sein, ein Produkt von der Lösungsfindung bis zum Produktionsmuster nach neuesten Methoden und Erkenntnissen zu entwickeln.</p> <p>Lerninhalte Finite-Elemente-Methode: FE-Modellierung, Randbedingungen und Lasten, Kontakt, Nichtlinearitäten, Auswertung und Optimierung. Methoden zur innovativen Lösungsfindung: Innovationsprozess, Projektplanung und -leitung, spezifische Methoden (fRIZ, FMEA, RPZ), Produktion und Markteinführung. Entwicklungs- und Konstruktionspraxis: Entwicklungsschritte eines neuen Produkts an einem aktuellen Industriebeispiel, Vorgaben, Entwürfe, Auswahl von Komponenten und Verfahren, funktionelle und konstruktive Gestaltung-Stand der Technik und Life-Cycle-Management: Literatur- und Patentrecherchen, Schutzrechte, Energiebilanzen, ökologische Aspekte, Produkthaftpflicht. Industrial Design: Ergonomie, ästhetische Aspekte, Grundlagen für die industrielle Anwendung, Vertiefung anhand praktischer Beispiele.</p>	
--	---	--

Dynamische Systeme

	<p>Lernziele Moderne Berechnungstools für dynamische, thermische und werkstoffspezifische Simulationen anwendungsgerecht in der Produktentwicklung einsetzen können.</p> <p>Lerninhalte Grundlagen dynamischer Systeme: Mathematische Grundlagen der Maschinendynamik, Lastkollektive mit Auslegung von Bauteilen, Simulation mit mathematischen Hilfsmitteln. Analyse und Messung dynamischer Belastungen: Modalanalysen, Berechnung und Simulation, Eigenwerte, Schwingungsdämpfung, Verifikation im Labor. Mehrkörperdynamik mit Simulationstools: Einführung in ein MKS-Simulationstool (mit GAD-Kopplung), kinematische Simulation, dynamische Simulation. Simulation von Wärme Prozessen und Faserverbundwerkstoffen: Transiente Temperaturanalysen, Faserverbundwerkstoffe, Laminataufbau, Berechnung und Bruchkriterien, praktische Beispiele. Betriebsfestigkeit und Lebensdauernachweis: Grundlagen der Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit, Simulation von nichtlinearem Materialverhalten (auch von Kunststoffen), Nachweissystematik mit FKM-Richtlinie.</p>	
--	---	--

Fluidische Systeme

	<p>Lernziele Die wichtigsten thermischen Grundprozesse und deren Hauptanwendungen beherrschen. Eine technische Aufgabe in Grundprozesse zerlegen und daraus eine Systemlösung entwickeln und optimieren können. Computermethoden zur Simulation von Strömungen, Wärme- und Stofftransport kennen. Fähig sein, in der Prozessentwicklung die Umwelt (Energie, Rohstoffe, Nebenprodukte, Umweltbelastung) zu berücksichtigen.</p> <p>Lerninhalte Thermische Grundprozesse, gekoppelte Transportprozesse (Membranverfahren, Absorption, Extraktion, Wärmetransformation). Systemdenken: Grundlagen (Prozessanalyse, Prozessentwicklung, Optimierung, Simulation, CAE). Analyse von Fluidsystemen, Messungen, Stoffdatenermittlung. CAE: Anwendungen (Optimierung und Simulation von Stoff- und Energieströmen) Aspekte von Sicherheit, Umweltschutz Wirtschaftlichkeit. CFD: Grundlagen (Navier-Stokes-Gleichung, Modellbildung, Netzgenerierung, Qualitätskontrolle), Anwendungen (3D-Strömungen, Modellidentifikation, Fallstudien).</p>	
--	--	--

5 Analyse Studiengänge Bauingenieurwesen

5.1 Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) Winterthur, Abteilung Bauingenieur

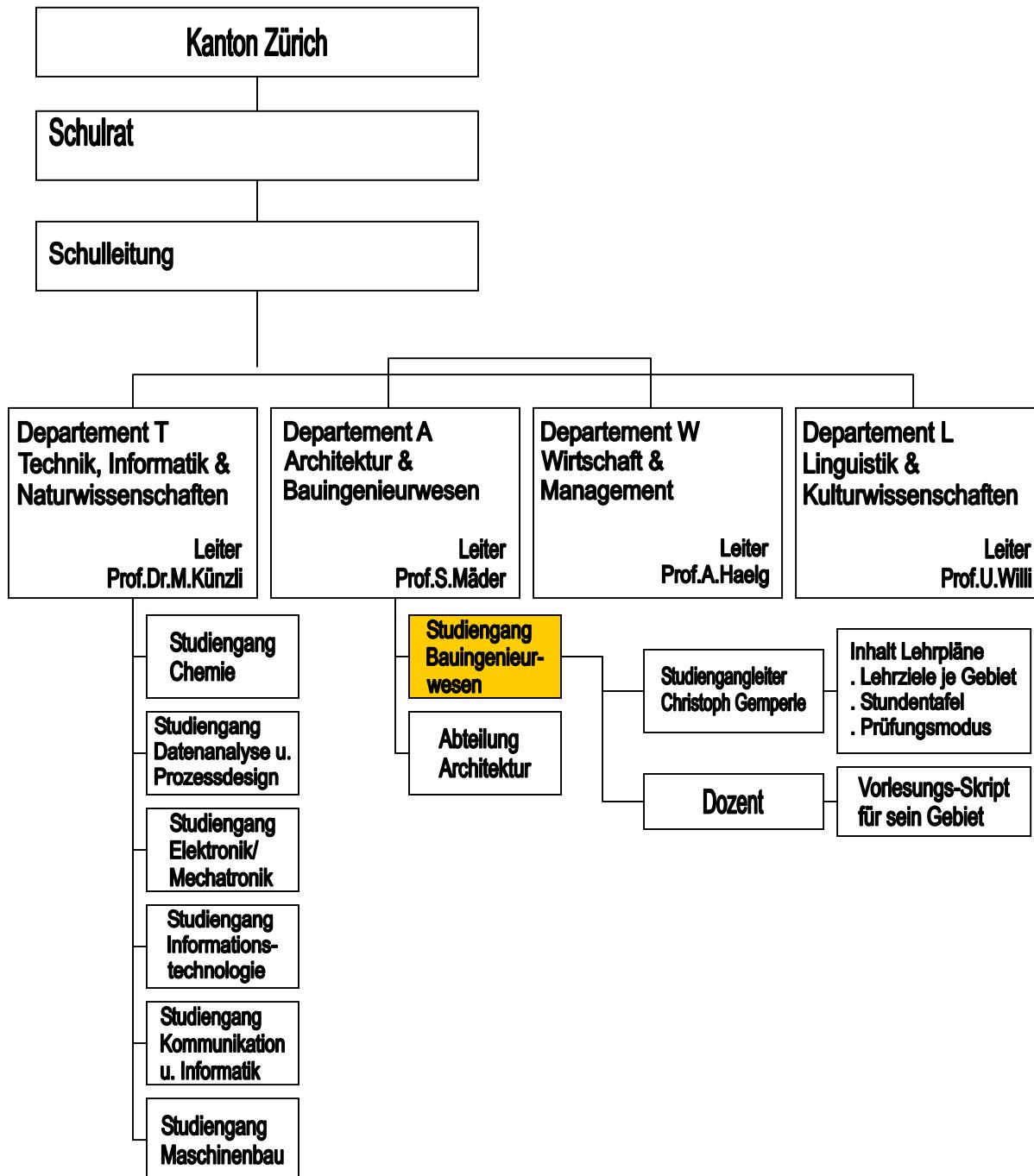
5.1.1 Ausbildungsziele

Die Studierenden sollen sowohl im fachlichen als auch im persönlichen Bereich die Qualifikation zur kompetenten Ausübung des Bauingenieurberufes erhalten. Die Fachausbildung basiert auf naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Theorien und Methoden.

Es werden solide Grundlagenkenntnisse und die wichtigsten Problemlösungsmethoden vermittelt. Alle Verfahren werden an Aufgabenstellungen aus der Baupraxis eingeübt und zum Teil durch praktische Arbeiten in den Laboratorien vertieft. Damit sind die Bauingenieurinnen und Bauingenieure ZHW in der Lage, auch neuartige Probleme anzugehen und zu lösen. Die wichtige interdisziplinäre Zusammenarbeit wird innerhalb der ZHW bewusst gefördert (Zusammenarbeit mit Architekten, Bauchemikern und -physikern, Werkstoffingenieuren usw.).

Die Förderung der allgemeinen persönlichen Kompetenzen der Studierenden ist genauso wichtig. Dabei sollen die Fähigkeiten im sprachlichen, kommunikativen und kulturellen Bereich weiterentwickelt werden. Arbeitstechniken und Teamfähigkeit werden in einem speziellen Seminar erprobt. Dabei soll das Bewusstsein für die gesellschaftliche und kulturelle Verantwortung sowie eine Sensibilisierung und ein vertieftes Verständnis gegenüber der Umwelt geweckt werden.

5.1.2 Organigramm Bauingenieurwesen ZHW Winterthur



5.1.3 Stundentafel Bauingenieurwesen ZHW Winterthur

5.1.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Grundbau Grundzüge

3. Semester bis 6. Semester	<p>Zielsetzung</p> <p>Baugrundeigenschaften bei Lockergesteinen kennen. Technisch, wirtschaftlich und ökologisch richtige Lösungen für Stützbauwerke, Fundationen, Baugruben, Wasserhaltungen und erdstatische Probleme erarbeiten können. Die wichtigsten Berechnungsmethoden inkl. Computeranwendungen kennen.</p> <p>Inhalt</p> <p>Beschreibung und Klassifikation der Lockergesteine. Mechanische Eigenschaften. Einfluss des Wassers. Erddruck. Tragfähigkeit, Spannungsausbreitung. Setzungen. Böschungsstabilität. Stützbauwerke. Baugruben. Spriessungen und Anker. Wasserhaltung. Flach- und Tiefgründungen. Konstruktive Gestaltung von Grundbauwerken.</p>	
-----------------------------------	--	--

Baubetriebstechnik Grundzüge

3. Semester bis 6. Semester	<p>Zielsetzung</p> <p>Aufgaben bei der Bauausführung kennen. Erarbeiten von Lösungen für eine vertragskonforme, wirtschaftliche, technisch vertretbare und ökologisch sinnvolle Ausführung von Bauvorhaben unter Einbezug der firmenspezifischen Betriebsmittel für die Baustelleneinrichtung und den Produktionsprozess. Förderung des Verständnisses für kostenbezogenes Denken und Handeln.</p> <p>Inhalt</p> <p>Das Baugeschehen, die Beteiligten, ihre Aufgaben und Verantwortungen. Vorbereitung und Leitung von Bauausführungen. Einsatz von Maschinen und Geräten im Tiefbau, Spezialtiefbau und allgemeinen Ingenieurbau. Baustelleneinrichtungen, elektrische Anlagen, Bauzeitplanung, Schalungs- und Gerüstbau, Bauverfahren. Verträge, Normen, speziell Norm SIA 118, Gesetze, Vorschriften, Qualitätsaspekte, Fachverbände, Unfallverhütung und Sicherheitsbestimmungen. Kostenschätzung, Kostenvoranschlag, Preisbildung, Leistungserfassung, Kalkulation, Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Kosten als Führungsinstrument.</p>	
-----------------------------------	---	--

Konstruktiver Ingenieurbau Grundzüge

3. Semester bis 6. Semester	<p>Zielsetzung materialgerechter Entwurf von Tragsystemen, ausführungsgerechte konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte. Nachweis von Gebrauchstauglichkeit und Tragsicherheit. Ökologische Beurteilung der Materialwahl.</p> <p>Inhalt 2. Studienjahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Holzbau: Holz als Baustoff, Grundelemente, Verbindungen, Bauteile, Anwendungen, Ingenieurholzbau. Massivbau: Materialtechnologie, Gebrauchstauglichkeit, Tragsicherheit, Baukonstruktionslehre des Hochbaus. Stahlbau: Grundlagen, Querschnittswiderstand, Stabilität, Verbindung. <p>Inhalt 3. Studienjahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> Massivbau: Platten, Scheiben, Behälter und Silos, Grundlagen der Vorspanntechnik, vorfabrizierte Bauteile. Stahlbau: Stahlhochbau, Entwurf von Tragkonstruktionen in Stahl, Verbundtragwerke, Brandschutz, Oberflächenschutz. 	
-----------------------------------	---	--

Hydraulik, Wasserbau, **Umwelttechnik**, Grundzüge

1. Semester bis 6. Semester	<p>Zielsetzung 1. Studienjahr: Erweitern der Kenntnisse in der Hydraulik. Theoretische Kenntnisse an Problemen im Wasserbau und Siedlungswasserbau anwenden. Messtechnik kennenlernen. Moderne Rechenhilfsmittel einsetzen können.</p> <p>Inhalt</p> <p>Hydrostatik. Strömungen im Baugrund. Stationäre gleichförmige und ungleichförmige Strömungen in Rohrleitungen und offenen Gerinnen. Übungen im Wasserbaulabor. Instationäre Strömungsvorgänge.</p> <p>Zielsetzung 2. und 3. Studienjahr: Hydraulikkenntnisse im allgemeinen Wasserbau und Siedlungswasserbau anwenden, Bauwerke aus diesen Gebieten dimensionieren und berechnen können.</p> <p>Inhalt</p> <p>Wasserbau: Hydrologische Grundlagen. Elemente des Wasserbaus. Nutz- und Schutzwasserbauten. Projektarbeiten. Wasserversorgung: Anforderungen an das Trinkwasser. Wasserbedarf. Gewinnung. Förderung. Speicherung und Verteilung. Wasseraufbereitung. Übungen.</p> <p>Kanalisation: Schmutz- und Regenwassermengen. Kanalisationssysteme. Dimensionieren von Leitungen. Normal- und Sonderbauwerke. Regenwasserbehandlung. Abwasserreinigung: Zusammensetzung und Eigenschaften des Abwassers. Verfahren der Abwasserreinigung. Dimensionierungsgrundlagen für die mechanische und biologische Reinigungsstufe. Übersicht über die weitergehende Abwasserreinigung. Schlammbehandlung. Umwelttechnik: Stoffkreisläufe, Bilanzierung. Anforderungen an die Technik aus der Sicht der Ökologie. Schutz des Bodens, des Wassers und der Luft.</p>	
-----------------------------------	---	--

Lehrplan - WAHLFÄCHER INGENIEURAUSBILDUNG

Aus dem Angebot dieser Wahlfächer sind im 3. Studienjahr in jedem Semester 8 Lektionen zu belegen. Die Studienleitung entscheidet darüber, welche Fächer angeboten werden. Die Kurse werden nur bei genügender Beteiligung durchgeführt. Die Departementsleitung entscheidet über die Durchführung. Die Studienleitung kann auf Antrag die Liste der Wahlfächer verändern.

Integrale Hochbautechnik

5. Semester & 6. Semester	Zielsetzung Wissen in Bauphysik und Bauchemie erweitern. Erkenntnisse auf das Wohnumfeld im allgemeinen und auf Aufgaben aus dem Bauingenieurwesen im speziellen unter Einhaltung ökonomischer und ökologischer Erfordernisse anwenden. Inhalt Grundprinzipien des Entwerfens als Kurzeinführung für Ingenieure, Bautechnik der Gebäudehülle. Konstruktion/Aufbau ausgewählter Bauteile aus Neubau bzw. Sanierung/Renovation, unter spezieller Berücksichtigung bauphysikalischer, bauchemischer sowie umweltrelevanter Aspekte , Gesamtenergieverbrauchs berechnungen und Wärmebrücken , Luftdichtigkeit und Luftqualität, Wärmespeicherung , Baustoffanalyse, Beständigkeit von Baustoffen, Materialdeklaration, Recycling und Entsorgung von Baumaterialien.	
---------------------------------	--	--

Grundbau ausgewählte Kapitel

5. Semester & 6. Semester	Zielsetzung Vertiefung der Grundbauausbildung. Kenntnisse in ausgewählten Bereichen vertiefen. Spezielle Baumethoden kennenlernen. Inhalt Auswahl aus folgenden Themen: Baugrundverbesserungen, Injektionen. Wasserhaltung, Bauwerksabdichtungen. Unterfangungen. Spezielle Baugruben- und Hangsicherungen. Spezielle Fundationen. Maschinenfundamente. Umweltgeotechnik , Deponiebau, Altlastenbehandlung. Ingenieurbio logische Bauweisen, Geotextilien. Messtechnik, Beobachtungsmethoden. Anwendung von Computerprogrammen. Projektarbeiten, Übungen, Exkursionen.	
---------------------------------	--	--

Hydraulik, Wasserbau, Umwelttechnik

5. Semester & 6. Semester	<p>Zielsetzung Die verschiedenen Bauwerke im Siedlungswasserbau und in der Umwelttechnik in Zusammenarbeit mit Spezialisten projektieren, berechnen und dimensionieren können. Bei der Bauausführung und Inbetriebnahme als Koordinator wirken können.</p> <p>Inhalt Mikrobielle Prozesse und ihre Anwendung in der Umwelttechnik kennen. Größen zur Beurteilung der Umweltqualität anwenden, ökologische Zusammenhänge erkennen. Gesetze und Verordnungen in den Bereichen Luft, Wasser und Boden kennen.</p> <p>Umwelttechnik: Wasserversorgung: Projektarbeiten an ausgewählten Kapiteln der Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung des Trinkwassers. Exkursionen. Abwasserreinigung: Dimensionierung von Abwasserreinigungsanlagen. Verfahren der Schlammbehandlung. Weitergehende Abwasserreinigung. Projektarbeiten, Übungen. Entsorgung: Abfallbewirtschaftung, -beseitigung, -vermeidung. Abfallverbrennung, Rauchgasreinigung. Entsorgung von Rückständen, Deponietechnik. Mikrobiologie und Chemie in der Umwelttechnik: Anforderungen an die Technik aus der Sicht der Ökologie. Ausgewählte Mikroorganismen und ihre Eigenschaften. Chemische und mikrobielle Abbauprozesse. Wechselwirkung von Chemikalien mit der Umwelt, ökologische Zusammenhänge. Stoffkreisläufe, Bilanzierung, Umweltverträglichkeitsprüfung. Gesetzgebung, Lenkungsmassnahmen. Übungen, Laborarbeiten, Exkursionen.</p>	
---------------------------------	---	--

Verkehrswesen Ausgewählte Kapitel

5. Semester & 6. Semester	<p>Zielsetzung An Lösungen von Verkehrsproblemen mitarbeiten können. An Projekten für alle Verkehrsarten mitwirken können. Die Anforderungen an die Verkehrsanlagen aus der Sicht des Betriebes und der Umwelt kennen.</p> <p>Inhalt Zusammenspiel der Verkehrsarten. Probleme und Lösungen des privaten und öffentlichen Verkehrs. Aufbau von Verkehrsnetzen. Verkehrs- und Lärmprognosen. Lärmschutz- und Wohnschutzmassnahmen. Verkehrsraumgestaltung. Verkehrsregelungsanlagen. Parkierungsanlagen. Übungen.</p>	
---------------------------------	---	--

5.2 Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) Genève, Abteilung Filière génie civil

5.2.1 Ausbildungsziele

Der HES Bauingenieur nimmt an der Konzipierung, Dimensionierung, Konstruktion und Wartung von folgenden Bauten teil: Gebäude, Brücken, unterirdische Strukturen, Straßen, Energieherstellung und deren Umweltauswirkungen.

Die Ausbildung hat folgende Schwerpunkte :

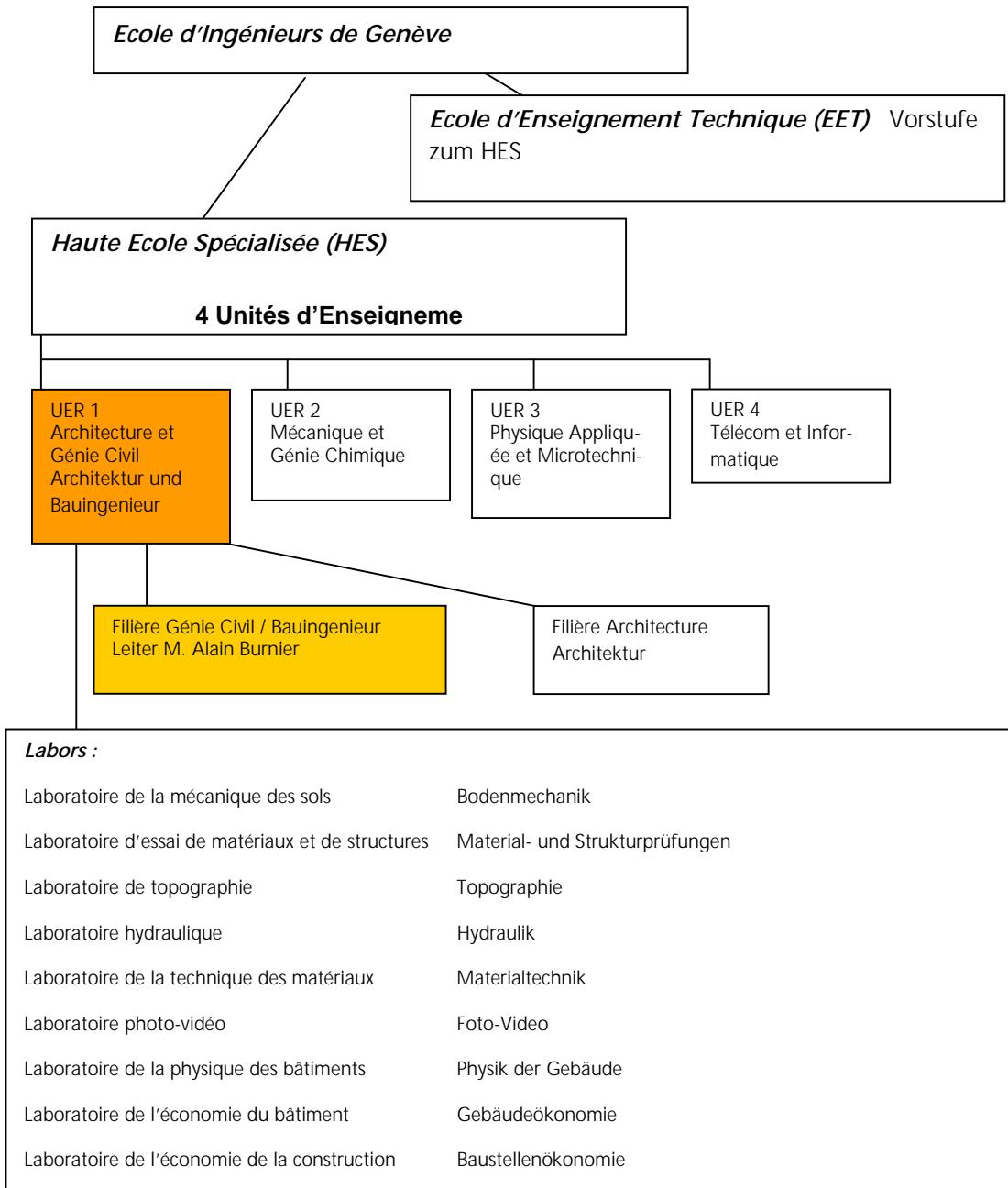
- Eine gute Allgemeinbildung, inkl. Kommunikation in der eigenen und in fremden Sprachen ; gelungene persönliche Entfaltung.
- Eine wissenschaftliche Ausbildung, um logisches Denken, Abstraktionsfähigkeit und Synthesegeist zu fördern, alle unentbehrliche Bestandteile der professionellen Praxis.
- Eine technische Ausbildung, um professionelle Kenntnisse und das notwendige Know-How zu erwerben.

Der Curriculum wird regelmässig modernisiert, und betont die folgenden Fächer :

- Strukturberechnung und Modellbildung
- Konzeption und Bau von Werken aus Beton, Stahl, Holz, usw.
- Computerzeichnen in 3 Dimensionen
- Umweltaspekte (Akustik, Ökologie und Umwelt)
- Infographie
- Wirtschaftliches Projektmanagement

Mögliche Stellen nach absolviertem HES Bauingenieurausbildung sind in Planungsbüros, Privatunternehmen oder im technisch-kommerziellen Umfeld.

5.2.2 Organigramm



5.2.3 Stundentafel

Studienjahr	1		2		3		Total
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	
Sprache, Recht und Wirtschaft							
Französisch	2	2	2	2			8
Englisch	2	2	2	2			8
Kommunikation					2	2	4
Recht						2	2
Geschichte (Bau/Architektur/Ingenieur)	2	2	2	2			8
Mathematik; Naturwissenschaftliche Grundlagen							
Physik inkl. Praktikum/Projektarbeit	2	2	2	2			8
Mathematik	4	4	2	2			12
Algorithmik	2	2					4
Chemie	2	2					4
Angewandte Ausbildung							
Infographie, DAO, CAO	4						4
Geologie		4					4
Geotechnik, Bodenmechanik inkl. Praktikum und Projekte			2	4	4	4	14
Topographie und Geländeübungen			4				4
Strassen	2	2					4
Transport und Verkehr				4		4	8
Hydraulik inkl Praktikum und Projekte	2	2	4	4	4	2	18
Statik	4	4	4	4			16
Materialienkenntnisse	2		2				2
Strukturmechanik			2	2			4
Betonstrukturen	2	2	2	2	4	2	14
Metallstrukturen	2	2	2	2	4	2	14
Holzstrukturen	2	2	2	2	4	2	14
Baustellenökonomie					4	4	8
Akustik			2	2			4
Ökologie und Umwelt							
Projektmanagement, Unternehmen und Arbeitsführung					3	4	7
Projektarbeit							
Lektionen pro Woche (gesamt):	36	34	36	36	33	36	

5.2.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Laut Alain Burnier, Kursleiter für UER1, ist dieser Kurs der einzige, der in Frage kommt.

Ecologie et Environnement - Ökologie und Umwelt

5.-6. Sem	Dem Studenten werden ökologische Probleme vorge stellt, damit er (1) die Komplexität seiner Umwelt besser begreift, (2) Bauwerke besser in die Umwelt integrieren, (3) und Ökologen und andere Spezialisten in projektorientierter Zusammenarbeit besser verstehen kann.	Umwelt und Ökologie sind Hauptthemen.
C. Jaussi		

5.3 Hautes Ecoles Spécialisées de Suisse Occidentale (HES-SO) Vaud, Abteilung Génie civil

5.3.1 Ausbildungsziele

Die Ausbildung zum Bauingenieur an der HES-SO/Vaud beruht darauf, dass Studenten eine breite Palette aktueller Technologien kennenlernen, um somit auf ihre zukünftige Arbeit in Planungs- und Beratungsbüros, Behörden und Privatunternehmen vorbereitet zu sein.

Die Kursinhalte sind wie folgt aufgeteilt :

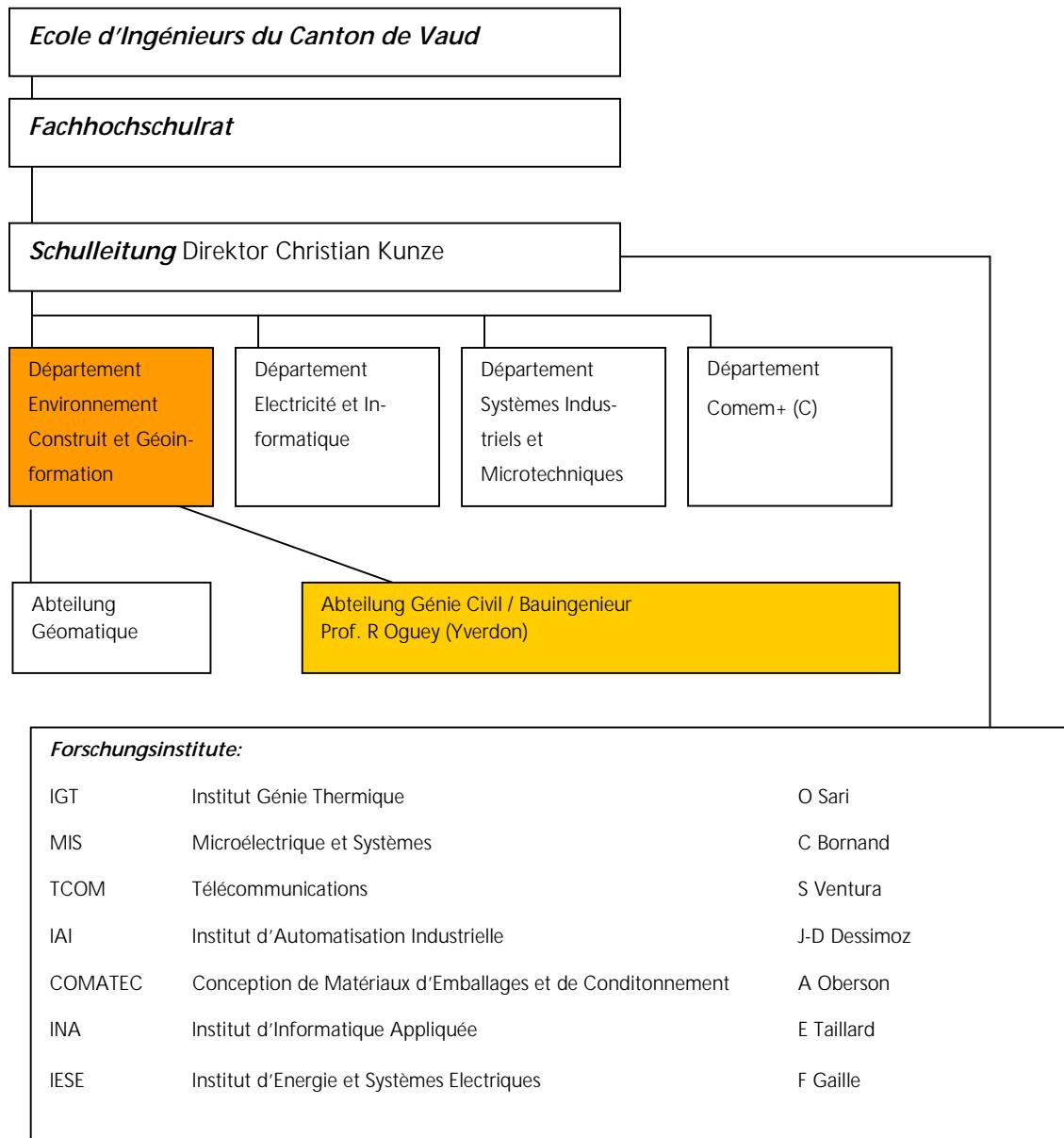
- 32% Allgemeinwissen.
- 34% Infrastrukturen und hydraulischer Transport.
- 34% Tragekonstruktionen.

Wichtige Praktika

Materialkenntnis, Geotechnik-Labor, Hydraulik, Statik, Computermodelltechnologien.

Bisher ist diese Ausbildung sehr technischorientiert : sie vermittelt den Studenten, wie etwas gebaut wird, geht jedoch kaum auf Umweltfragen ein. Laut Prof. Oguey wird allerdings der Stundenplan gerade modifiziert: ab 2004 wird es die Möglichkeit « écotechnologie » als Wahlfach geben und alle Ausbildungen werden Kurse über Ökologie und Nachhaltigkeit beinhalten.

5.3.2 Organigramm



5.3.3 Stundentafel

Studienjahr	1		2		3		Total
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	5 Sem.	6 Sem.	
Sprache, Recht und Wirtschaft							
Französisch und Kommunikation	4	4					8
Englisch oder Deutsch	3	3	2	2	2	2	14
Recht			1				1
Ökonomie					1		1
Mathematik; Naturwissenschaftliche Grundlagen							
Informatik inkl. Praktikum und professionelle Software	4	2		1			7
Physik inkl. Praktikum/Projektarbeit	4	4					8
Mathematik	14	10	4	2			30
Räumliche Darstellungen	2	2					4
Chemie	2						2
Angewandte Ausbildung							
Geologie	2						2
Geotechnik und Bodenmechanik inkl Praktikum und Projekte	2	5	2	2	3	4	18
Topographie und Geländeübungen		2	2	3			7
Strassen und Projekte			2				2
Transport und Projekte					2	3	5
Hydraulik inkl Praktikum und Projekte			6	8	5	4	23
Statik	5						5
Materialausdauer			10	5			15
Strukturmechanik					3	3	6
Holzbauten und Projekte		4	4				8
Bauen, Betreuen und Konservierung von Werken				4	6	5	15
Metallische Konstruktionen					4	4	8
Statik und Strukturprüfungsabor				2	6		8
Materialwissenschaft inkl Praktikum		7	5				12
Gebäudebau					2	1	3
Projektmanagement, Unternehmen und Arbeitsführung					2	2	4
Wahlkurse, Seminare, usw				insgesamt 200 Stunden über 3 Jahre			
Diplomarbeit				500 Std			
Lektionen pro Woche (gesamt):		37	37	34	34	33	33

5.3.4 Wo finden wir das Thema Energie im Lehrplan?

Physique - Physik

1.-2. Sem 136 Std	Kursinhalt : 40% Grundgesetze der Optik 40% Grundgesetze der Mechanik, Statik & Dynamik 20% Ausgesuchte Sonderkapitel	Ohne Schwerpunkt zu sein, ist Energie wahrscheinlich Thema einiger Physikkurse.
----------------------	--	--

Hydraulique appliquée et projets - Angewandte Hydraulikprojekte

5. -6. Sem. 119 Std	Der Kurs deckt 5 Bereiche <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundwissen ▪ Mehrzweckwassereinrichtungen ▪ Flussufer ▪ Trinkwasserversorgung ▪ Komplexe hydraulische Systeme 	Der Bereich Flussufer beinhaltet Besprechung von Umwelt- und Ökologiefragen .
------------------------	---	---

Mécanique des structures - Strukturmechanik III

5.-6. Sem. 102 Std	Dieser Kurs hat die folgenden 4 Ausbildungsziele: <ul style="list-style-type: none"> - Wahl der richtigen Dimensionen zur Gewährleistung von Sicherheit und Ausdauer des Baus. - Anwendung von Methoden zur Einschätzung von Verformungen. - Auswahl von optimalen Statikmethoden. - Anwendung von Informatik-Software zur 2 oder 3 Dimensionalen Modellbildung. 	Fragen bezüglich der Nachhaltigkeit werden im ersten Themenbereich angeschnitten.
-----------------------	---	--